

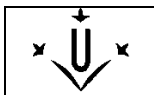
Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007







Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**

ÍNDIX GENERAL

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ÍNDIX GENERAL</p>	
---	---	---



## ÍNDIX GENERAL

1. MEMÒRIA.....	13
1.1 OBJECTE .....	17
1.2 JUSTIFICACIÓ .....	18
1.3 ABAST .....	19
1.4 ANTECEDENTS .....	19
1.4.1 ANTECEDENTS GENERALS.....	19
1.4.2 ANTECEDENTS EN L'ÀMBIT DE CATALUNYA.....	20
1.4.3 ANTECEDENTS DEL DESBALLESTAMENT DE VEHICLES.....	20
1.5 NORMES I REFERÈNCIES .....	24
1.5.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES.....	24
1.5.2 BIBLIOGRAFIA .....	26
1.5.3 ALTRES REFERÈNCIES.....	26
1.6 DEFINICIONS I ABREVIATURES.....	26
1.6.1 DEFINICIONS .....	26
1.6.2 ABREVIATURES.....	30
1.7 REQUISITS DE DISSENY .....	34
1.7.1 ENUNCIAT DEL PROBLEMA.....	34
1.7.2 BASES I DADES DE PARTIDA .....	34
1.7.3 ESPECIFICACIONS DE DISSENY.....	36
1.8 ANÀLISI DE SOLUCIONS.....	39
1.8.1 SISTEMA D'EXTRACCIÓ .....	39
1.8.2 CAPACITAT DELS CALDERINS .....	41
1.8.3 DIÀMETRE DELS CONDUCTES PER ALS LÍQUIDS.....	41
1.8.4 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA DE BUIT .....	42
1.8.5 DIÀMETRE DELS CONDUCTES D'AIRE.....	42
1.8.6 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA.....	43
1.8.7 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES.....	43
1.8.8 DISTRIBUCIÓ DELS COMPONENTS PRINCIPALS .....	43
1.8.9 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA.....	47
1.8.10 MESURES PRESES PER MILLORAR L'IMPACTE AMBIENTAL .....	48
1.9 RESULTATS FINALS .....	49
1.9.1 DESCRIPCIÓ GENERAL.....	49
1.9.2. DESCRIPCIÓ DELS COMPONENTS.....	51
2. ANNEXES.....	63
2.1 ANNEX I: CÀLCULS.....	67
2.1.1 CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC .....	67
2.1.2 CÀLCUL PNEUMÀTIC.....	91

2.1.3 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA.....	95
2.1.4 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES.....	99
2.1.5 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA.....	100
2.1.6 DIMENSIONS GENERALS DE L'EQUIP I PES .....	108
2.2 ANNEX II: MEDI AMBIENT .....	109
2.2.1 INTRODUCCIÓ .....	109
2.2.2 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DEL SECTOR DE DESBALLESTAMENT DE VEHICLES .....	112
2.2.3 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DE L'EQUIP.....	121
2.3 ANNEX III: CARACTERÍSTIQUES DELS LÍQUIDS I MÈTODES DE RECUPERACIÓ.....	127
2.3.1 INTRODUCCIÓ .....	127
2.3.2 COMBUSTIBLES .....	127
2.3.3 OLI DEL MOTOR .....	128
2.3.4 OLI DE LA CAIXA DE CANVIS.....	130
2.3.5 OLI DEL DIFERENCIAL.....	130
2.3.6 LÍQUID DE FRENS .....	131
2.3.7 LÍQUID DE LA DIRECCIÓ ASSISTIDA .....	132
2.3.8 LÍQUID DEL NETEJA-PARABRISA.....	134
2.3.9 REFRIGERANT-ANTICONGELANT.....	134
2.3.10 FLUID DE L'AIRE CONDICIONAT .....	136
2.3.11 ALTRES OLIS HIDRÀULICS .....	137
2.3.12 PROPIETATS DELS LÍQUIDS.....	137
2.4 ANNEX IV: ANÀLISI FUNCIONAL .....	139
2.4.1 SITUACIÓ ACTUAL DELS CENTRES DE DESBALLESTAMENT DE VEHICLES .....	139
2.4.2 TÈCNIQUES D'EXTRACCIÓ UTILITZADES.....	140
2.5 ANNEX V: CATÀLEGS.....	143
3. PLÀNOLS.....	205
3.1 PLÀNOL Nº 1 INSTAL·LACIONS EN UN CARD DE MIDA MITJANA .....	209
3.2 PLÀNOL Nº 2 ESQUEMA GENERAL DE L'EQUIP .....	211
3.3 PLÀNOL Nº 3 PLÀNOL DE CONJUNT .....	213
3.4 PLÀNOL Nº 4 CALDERÍ .....	215
3.5 PLÀNOL Nº 5 ENROTLLADOR DE MÀNEGA .....	217
3.6 PLÀNOL Nº 6 BOMBA DE BUIT .....	219
3.7 PLÀNOL Nº 7 SAFATA ANTIGOTEIG .....	221
3.8 PLÀNOL Nº 8 BIGA .....	223
3.9 PLÀNOL Nº 9 PILAR .....	225
3.10 PLÀNOL Nº 10 PANELL DE COMANDAMENT .....	227

3.11 PLÀNOL Nº 11 GRAFCET DE PRIMER NIVELL.....	229
3.12 PLÀNOL Nº 12 GRAFCET DE SEGON NIVELL.....	231
3.13 PLÀNOL Nº 13 ESQUEMA UNIFILAR .....	233
3.14 PLÀNOL Nº 14 ESQUEMA DE MANIOBRA 1 .....	235
3.15 PLÀNOL Nº 15 ESQUEMA DE MANIOBRA 2 .....	237
4. PLEC DE CONDICIONS.....	239
4.1 CONDICIONS DELS MATERIALS I TRACTAMENTS.....	245
4.1.1 PECES DE TALL.....	245
4.1.2 CONFORMACIÓ PER DEFORMACIÓ PLÀSTICA. PLEGAT .....	245
4.1.3 CONFORMACIÓ PER SOLDADURA .....	245
4.1.4 TRACTAMENTS .....	247
4.2 CONDICIONS DELS ELEMENTS DE COMPRA .....	247
4.2.1 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA BOMBA DE BUIT .....	248
4.2.2 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CALDERINS .....	249
4.2.3 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ENROTLLADORS AMB MÀNEGA.....	250
4.2.4 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER COMBUSTIBLES.....	251
4.2.5 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER OLIS, REFRIGERANT I LÍQUID DE FRENS .....	252
4.2.6 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE PER BUIT .....	253
4.2.7 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT I SONES PER LÍQUIDS.....	254
4.2.8 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PER ALS COMBUSTIBLES I EL REFRIGERANT .....	255
4.2.9 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PELS OLIS I EL LÍQUID DE FRENS.....	256
4.2.10 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE PER BUIT .....	257
4.2.11 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE COMPRIMIT .....	258
4.2.12 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE .....	259
4.2.13 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MANÒMETRES.....	260
4.2.14 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS SENSORS DE NIVELL.....	261
4.2.15 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE SEGURETAT .....	262
4.2.16 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE BOLA.....	263
4.2.17 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS I AIRE COMPRIMIT.....	264
4.2.18 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS (EVACUACIÓ D'OLIS I LÍQUID DE FRENS) .....	265
4.2.19 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER BUIT .....	266
4.2.20 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES ELECTROVÀLVULES.....	267
4.2.21 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS PER AIRE COMPRIMIT .....	268



4.2.22 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS D' AIRE PER BUIT I LÍQUIDS .....	269
4.2.23 FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'AUTÒMAT .....	270
4.2.24 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL MÒDUL DE SORTIDES DE L'AUTÒMAT .....	271
4.2.25 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA CAIXA DE COMANDAMENTS.....	272
4.2.26 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS POLSADORS .....	273
4.2.27 FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'INTERRUPTOR DE PARADA D'EMERGÈNCIA .....	274
4.2.28 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS PILOTS LLUMINÓSOS .....	275
4.2.29 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA FONT D'ALIMENTACIÓ .....	276
4.2.30 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MAGNETOTÈRMICS .....	277
4.2.31 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS INTERRUPTORS DIFERENCIALS.....	278
4.2.32 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RELÉS .....	279
4.2.33 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL CONTACTOR .....	280
4.2.34 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DE LA BIGA .....	281
4.2.35 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DELS PILARS .....	282
4.2.36 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ACCESSORIS D'ELEVACIÓ .....	283
4.2.37 UNIONS ROSCADES .....	284
4.2.38 RÀCORDS .....	284
4.3 CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER.....	284
4.3.1 FASES DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER .....	284
4.3.2 CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER .....	284
4.4 CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ, MUNTATGE IN SITU I POSADA EN MARXA.....	285
4.4.1 PASSOS PER AL MUNTATGE IN SITU.....	285
4.4.2 CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE .....	285
4.4.3 POSADA EN MARXA.....	286
4.5 CONDICIONS D'UTILITZACIÓ I MANTENIMENT .....	286
4.5.1 CONDICIONS D'UTILITZACIÓ.....	286
4.5.2 INDICACIONS DE FUNCIONAMENT .....	287
4.5.3 MANTENIMENT .....	288
4.6 REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA APLICABLES .....	291
4.7 SEGURETAT CE .....	292
4.7.1 INTRODUCCIÓ .....	292
4.7.2 SEGURETAT EN MÀQUINES .....	292
4.7.3 SEGURETAT EN MATERIAL ELÈCTRIC .....	295
4.7.4 COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA (CEM).....	296
4.7.5 APARELLS I SISTEMES DE PROTECCIÓ PER ÚS EN ATMOSFERES POTENCIALMENT EXPLOSIVES (ATEX) .....	296
4.7.6 MANUAL D'INSTRUCCIONS .....	299

4.7.7 DECLARACIÓ CE DE CONFORMITAT .....	299
4.7.8 MARCATGE CE .....	300
4.7.9 RESPONSABILITAT CIVIL .....	301
5. AMIDAMENTS.....	303
5.1 RELACIÓ DE PARTIDES .....	307
5.1.1 PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES.....	307
5.1.2 PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES .....	310
5.1.3 PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS.....	311
6. PRESSUPOST.....	313
6.1 PREUS UNITARIS.....	317
6.1.1 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES .....	317
6.1.2 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES .....	320
6.1.3 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS.....	321
6.2 PRESSUPOST DE LES PARTIDES .....	322
6.2.1 PRESSUPOST DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES .....	322
6.2.2 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES .....	326
6.2.3 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS.....	328
6.3 PRESSUPOST GENERAL .....	329
6.4 JUSTIFICACIÓ DE COSTOS .....	329

## ÍNDIX DE TAULES

Taula 1.1 Legislació consultada .....	24
Taula 1.2 Abreviatures .....	30
Taula 1.3 Líquids d'un VFU a extreure per l'equip .....	36
Taula 1.4 Línies d'emmagatzematge per separat .....	37
Taula 1.5 Avantatges i inconvenients dels sistemes d'impulsió .....	41
Taula 1.6 Matriu de decisió .....	47
Taula 2.1.1 Quantitats màximes de líquids que pot contenir un vehicle .....	67
Taula 2.1.2 Quantitats estimades de líquids a extreure d'un VFU .....	67
Taula 2.1.3 Classificació dels CARD i quantitat de VFU gestionats .....	68
Taula 2.1.4 Quantitats de líquids a extreure periòdicament en un CARD .....	68
Taula 2.1.5 Capacitat dels calderins .....	69
Taula 2.1.6 Valors de càlcul per l'aplicació de la Llei de Bernoulli .....	75
Taula 2.1.7 Valors fixats en el tram 1 (aspiració) .....	76
Taula 2.1.8 Coeficients de pèrdues singulars en el tram 1 (aspiració) .....	76
Taula 2.1.9 Dimensions del conducte d'1" .....	76
Taula 2.1.10 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre d'1" .....	77
Taula 2.1.11 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre d'1" .....	77
Taula 2.1.12 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre d'1" .....	77
Taula 2.1.13 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre d'1" .....	77
Taula 2.1.14 Dimensions del conducte de 3/4" .....	78
Taula 2.1.15 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre de 3/4" .....	78
Taula 2.1.16 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre de 3/4" .....	78
Taula 2.1.17 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre de 3/4" .....	78
Taula 2.1.18 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre de 3/4" .....	79
Taula 2.1.19 Dimensions del conducte de 1/2" .....	79
Taula 2.1.20 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre de 1/2" .....	79
Taula 2.1.21 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre de 1/2" .....	79
Taula 2.1.22 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre de 1/2" .....	80
Taula 2.1.23 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre de 1/2" .....	80
Taula 2.1.24 Valors fixats en el tram 2 (evacuació) .....	81
Taula 2.1.25 Coeficients de pèrdues singulars pels combustibles en el tram 2 .....	82
Taula 2.1.26 Coeficients de pèrdues singulars pels olis, líquid de frens i refrigerant al tram 2 .....	82
Taula 2.1.27 Dimensions del conducte d'1" .....	82
Taula 2.1.28 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre d'1" .....	83
Taula 2.1.29 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre d'1" .....	83
Taula 2.1.30 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre d'1" .....	83
Taula 2.1.31 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre d'1" .....	83

Taula 2.1.32 Dimensions del conducte de 3/4" .....	84
Taula 2.1.33 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre de 3/4" .....	84
Taula 2.1.34 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre de 3/4" .....	84
Taula 2.1.35 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre de 3/4" .....	84
Taula 2.1.36 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre de 3/4" .....	85
Taula 2.1.37 Dimensions del conducte de 1/2" .....	85
Taula 2.1.38 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre de 1/2" .....	85
Taula 2.1.39 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre de 1/2" .....	85
Taula 2.1.40 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre de 1/2" .....	86
Taula 2.1.41 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre de 1/2" .....	86
Taula 2.1.42 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per als combustibles .....	87
Taula 2.1.43 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per als olis .....	87
Taula 2.1.44 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per al refrigerant .....	87
Taula 2.1.45 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per al líquid de frens .....	88
Taula 2.1.46 Comparativa de temps d'aspiració suma de tots els líquids .....	88
Taula 2.1.47 Resultat del temps d'aspiració per a cada tipus de líquid i cabal corresponent ....	89
Taula 2.1.48 Comparativa de temps d'evacuació i cabal pels combustibles .....	89
Taula 2.1.49 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per als olis .....	89
Taula 2.1.50 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per al refrigerant .....	90
Taula 2.1.51 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per al líquid de frens .....	90
Taula 2.1.52 Resultat del temps d'evacuació per cada tipus de líquid i el seu cabal .....	91
Taula 2.1.53 Volum d'aire a extreure per la bomba de buit .....	91
Taula 2.1.54 Valors per determinar el volum d'aire equivalent .....	93
Taula 2.1.55 Volum equivalent d'aire extret .....	94
Taula 2.1.56 Cabal de descompressió .....	95
Taula 2.1.57 Entrades i sortides de l'autòmat .....	98
Taula 2.1.58 Components elèctrics de l'equip i les seves característiques .....	99
Taula 2.1.59 Pes dels calderins plens .....	101
Taula 2.1.60 Pes a suportar per l'estructura .....	101
Taula 2.1.61 Característiques del perfil de la biga .....	107
Taula 2.1.62 Característiques del perfil dels pilars .....	108
Taula 2.1.63 Dimensions generals de l'equip .....	108
Taula 2.1.64 Pes de l'equip .....	108
Taula 2.2.1 Capacitats dels CARDS .....	114
Taula 2.2.2 Composició mitja d'un VFU .....	116
Taula 2.2.3 Classificació en el CER dels VFUs i residus que se'n deriven .....	119
Taula 2.2.4 Classificació en el CER d'altres residus derivats dels VFU .....	119
Taula 2.2.5 Anàlisi de l'inventari en l'ACV .....	123
Taula 2.2.6 Matriu de valoració d'impactes .....	123

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">ÍNDIX GENERAL</p>	
---	--	---

Taula 2.3.1 Propietats dels líquids .....	137
Taula 4.1 Legislació aplicable .....	291
Taula 5.1 Amidaments de la partida I .....	307
Taula 5.2 Amidaments de la partida II .....	310
Taula 5.3 Amidaments de la partida III .....	311
Taula 6.1 Preus unitaris de la partida I .....	317
Taula 6.2 Preus unitaris de la partida II .....	320
Taula 6.3 Preus unitaris de la partida III .....	321
Taula 6.4 Pressupost de la partida I .....	322
Taula 6.5 Pressupost de la partida II .....	326
Taula 6.6 Pressupost de la partida III .....	328
Taula 6.7 Pressupost general .....	329
Taula 6.8 Cost de la mà d'obra en la descontaminació d'un VFU .....	329



## ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1.1 Optimització del temps amb l'equip projectat respecte el sistema actual .....	18
Figura 1.2 Sistema més habitual de descontaminació de VFU .....	21
Figura 1.3 Recuperadors de líquids per gravetat.....	21
Figura 1.4 Bombes manuals d'extracció de líquids.....	22
Figura 1.5 Bombes elèctriques.....	22
Figura 1.6 Bombes pneumàtiques .....	22
Figura 1.7 Equip de descontaminació de VFU fabricat al País Basc.....	23
Figura 1.8 Equips de descontaminació de VFU a altres països europeus .....	23
Figura 1.9 Esquema d'aspiració forçada.....	40
Figura 1.10 Esquema d'aspiració per buit.....	40
Figura 1.11 Opcions de distribució dels components de l'equip (A-F).....	45
Figura 1.12 Opcions de distribució dels components de l'equip (G-L) .....	46
Figura 2.1.1 Esquema per l'aplicació de la Llei de Bernoulli .....	70
Figura 2.1.2 Diagrama per al càlcul de conductes d'aire.....	94
Figura 2.1.3 Diagrama de distribució de les càrregues.....	102
Figura 2.1.4 Diagrama de les reaccions de la biga.....	102
Figura 2.1.5 Diagrama per les lleis d'esforços .....	103
Figura 2.1.6 Llei d'esforços tallants.....	104
Figura 2.1.7 Llei de moments flectors .....	105
Figura 2.1.8 Diagrama de les reaccions del pilars .....	105
Figura 2.1.9 Llei d'esforços axils .....	106
Figura 2.2.1 Centre de desballestament de VFU.....	112
Figura 2.2.2 Centre de desballestament de VFU.....	112
Figura 2.2.3 Planta CARD.....	114
Figura 2.2.4 Circuit de recuperació d'un VFU .....	116
Figura 2.2.5 Residus procedents d'un VFU .....	117
Figura 2.2.6 Aprofitament dels residus d'un VFU .....	118
Figura 2.2.7 Diagrama de fluxos de l'equip.....	122
Figura 2.3.1 Sistema d'alimentació de combustible.....	127
Figura 2.3.2 Oli del motor .....	128
Figura 2.3.3 Motor amb detall del filtre de l'oli .....	129
Figura 2.3.4 Caixa de canvis.....	130
Figura 2.3.5 Orifici de la caixa de canvis .....	130
Figura 2.3.6 Extracció de l'oli del diferencial.....	131
Figura 2.3.7 Sistema de frens .....	131
Figura 2.3.8 Dipòsit del líquid de frens.....	132
Figura 2.3.9 Circuit de la direcció assistida.....	133



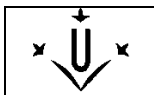
	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">ÍNDIX GENERAL</p>	
---	--	---

Figura 2.3.10 Dipòsit del líquid de la direcció assistida .....	133
Figura 2.3.11 Dipòsit del neteja-parabrisa .....	134
Figura 2.3.12 Refrigerant del motor .....	135
Figura 2.3.13 Sistema de l'aire condicionat .....	136
Figura 4.1 Esquema de l'equip muntat .....	289
Figura 4.2 Esquema del calderí i els seus components .....	289
Figura 4.3 Esquema de la caixa de comandament.....	290
Figura 4.4 Procediments per la certificació en seguretat en màquines .....	294
Figura 4.5 Procediments per la conformitat en seguretat en atmosferes explosives .....	298
Figura 4.6 Marcatge CE .....	300





Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**

MEMÒRIA

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>MEMÒRIA</p>	
---	---	---

## ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

1.1 OBJECTE .....	17
1.2 JUSTIFICACIÓ .....	18
1.3 ABAST .....	19
1.4 ANTECEDENTS .....	19
1.4.1 ANTECEDENTS GENERALS .....	19
1.4.2 ANTECEDENTS EN L'ÀMBIT DE CATALUNYA .....	20
1.4.3 ANTECEDENTS DEL DESBALLESTAMENT DE VEHICLES .....	20
1.5 NORMES I REFERÈNCIES .....	24
1.5.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES .....	24
1.5.2 BIBLIOGRAFIA .....	26
1.5.3 ALTRES REFERÈNCIES .....	26
1.6 DEFINICIONS I ABREVIATURES .....	26
1.6.1 DEFINICIONS .....	26
1.6.2 ABREVIATURES .....	30
1.7 REQUISITS DE DISSENY .....	34
1.7.1 ENUNCIAT DEL PROBLEMA .....	34
1.7.2 BASES I DADES DE PARTIDA .....	34
1.7.3 ESPECIFICACIONS DE DISSENY .....	36
1.8 ANÀLISI DE SOLUCIONS .....	39
1.8.1 SISTEMA D'EXTRACCIÓ .....	39
1.8.2 CAPACITAT DELS CALDERINS .....	41
1.8.3 DIÀMETRE DELS CONDUCTES PER ALS LÍQUIDS .....	41
1.8.4 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA DE BUIT .....	42
1.8.5 DIÀMETRE DELS CONDUCTES D'AIRE .....	42
1.8.6 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA .....	43
1.8.7 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES .....	43
1.8.8 DISTRIBUCIÓ DELS COMPONENTS PRINCIPALS .....	43
1.8.9 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA .....	47
1.8.10 MESURES PRESES PER MILLORAR L'IMPACTE AMBIENTAL .....	48
1.9 RESULTATS FINALS .....	49
1.9.1 DESCRIPCIÓ GENERAL .....	49
1.9.1.1 DIMENSIONS GENERALS I PES .....	49
1.9.1.2 COMPONENTS PRINCIPALS .....	49
1.9.1.3 FUNCIONAMENT I CONNEXIONS .....	50
1.9.2. DESCRIPCIÓ DELS COMPONENTS .....	51
1.9.2.1 BOMBA DE BUIT .....	51
1.9.2.2 CALDERINS .....	51

1.9.2.3 ENROTLLADORS DE MÀNEGA.....	52
1.9.2.4 CONDUCTES .....	52
1.9.2.5 FILTRES .....	53
1.9.2.6 SENSORS .....	54
1.9.2.7 VÀLVULES .....	55
1.9.2.8 RÀCORDS.....	56
1.9.2.9 AUTOMATITZACIÓ.....	57
1.9.2.10 SISTEMES DE COMANDAMENT .....	57
1.9.2.11 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	59
1.9.2.12 ESTRUCTURA .....	60
1.9.2.13 SAFATA ANTIGOTEIG .....	61
1.9.2.14 ELEMENTS DE SUBJECCIÓ PER ELEVACIÓ.....	61

## 1.1 OBJECTE

Actualment es donen de baixa un gran nombre de vehicles cada any i aquests provoquen un impacte ambiental molt important. Per això, prenent consciència del problema, s'aplica una sèrie de mesures a prendre per part dels gestors d'aquests residus mitjançant la implantació d'una legislació europea al respecte que va entrar en vigor l'any 2000. A més, aquests vehicles, des del 2002 son considerats residus perillosos en el Catàleg Europeu de Residus (CER).

Segons la normativa vigent, a la fase final de la vida útil d'un automòbil cal extreure i retirar de manera controlada tots els fluids que conté. Els responsables de realitzar aquesta tasca són les empreses dedicades al desballestament de vehicles i moltes d'aquestes encara no compten amb un mètode eficaç per aquests efectes.

L'àmbit d'aplicació del projecte recau en el sector dedicat al desballestament de Vehicles Fora d'Ús (VFUs), ja que l'equip que es projecta serà una eina útil per a l'obligada descontaminació de vehicles.

Per aquest motiu és objecte del present projecte dissenyar un equip per retirar els fluids d'un automòbil, d'una manera còmoda, ràpida i eficaç.

Així, amb la implantació d'aquest nou equip és pretén:

### **Cobrir una necessitat tècnica**

Actualment moltes empreses del sector es troben en període d'adaptació a la normativa i requereixen una millora en les seves instal·lacions, eines i equips.

### **Reduir el temps d'extracció per vehicle**

L'obligació d'extreure tots els fluids de manera correcta d'un VFU fa que augmenti el temps d'extracció per vehicle, ja que, en molts casos, s'utilitzen tècniques i eines poc efectives, i alguns circuits són molt difícils de buidar. Es pretén que el nou sistema permeti retirar els fluids en un sol equip i de manera ràpida i senzilla, reduint considerablement el temps de descontaminació.

### **Reduir la contaminació ambiental**

L'equip que es projecta pretén realitzar un sistema d'extracció i recollida net, operant de manera que quedin les mínimes restes de fluids possibles dins el vehicle i sense riscos d'abocaments incontrolats al sòl, aconseguint així una mínima filtració al sistema de recollida i tractament d'aigües residuals i pluvials (obligatori a tots els centres autoritzats per al tractament d'aquests residus).

### **Augmentar la seguretat de l'operari**

La manipulació d'aquests residus perillosos pot comportar un risc per la salut humana, l'equip es projecta tenint en compte les mesures de seguretat que dicta la corresponent legislació, garantint així la seguretat de l'operari.

### **Augmentar la comoditat de l'operari**

L'equip permetrà una reducció de temps i esforç a l'operari i alhora simplificarà el procés d'extracció.

## 1.2 JUSTIFICACIÓ

Extreure tots els fluids d'un VFU és una taxa lenta i complexa. Els sistemes d'extracció que s'apliquen actualment bàsicament són manuals, desmuntant, extraient i/o perforant els dipòsits contenidors de fluids o tallant els conductes dels circuits. Per aquestes operacions es fan servir eines i utilitatges de baix cost, o bombes de succió elèctriques o pneumàtiques. El sistema de decantació per gravetat és molt lent, amb les bombes elèctriques s'agilitza el procés però s'obstrueixen fàcilment amb els fluids contaminats.

En el mercat actual s'ofereix algun sistema destinat a la descontaminació de VFU però són molt aparatosos i de cost molt elevat (superior a 100.000 euros) sense donar garanties ni bon resultat en el procés de descontaminació.

Per a la descontaminació d'un automòbil sense un equip o instal·lació destinada a aquests efectes es destina un o dos operaris per a realitzar aquesta tasca i es tarda una mitja de dues hores per vehicle, segons l'anàlisi funcional realitzat (apartat 2.4).

L'equip projectat es capaç de descontaminar un VFU en 30 minuts, segons els càlculs realitzats (apartat 2.1), i permet l'aspiració de fins a cinc líquids a la vegada, reduint així encara més el temps. A més, amb l'equip la descontaminació es realitza correctament, mitjançant l'ús de sondes que arriben a tots els racons i d'una manera còmoda i senzilla per l'operari, sense la necessitat de desmuntar ni perforar els elements contenidors de fluids del VFU.

Segons el Pla Nacional de Vehicles Fora d'ús en un centre de desballestament es tracten de mitja 5 VFU al dia, uns 1100 VFU a l'any, si generalment es tarda 2 hores per vehicle, s'inverteix 2200 hores de mà d'obra a l'any per a la tasca de descontaminació, amb l'equip projectat es redueix el temps una quarta part, requerint només de 550 hores de mà d'obra a l'any per realitzar la mateixa feina (figura 1.1). La mà d'obra tant per la descontaminació manual com amb l'equip no cal que sigui gaire qualificada i el salari de l'operari no es massa elevat, tot i així s'estima en 2 anys i mig l'amortització del cost de la màquina (apartat 6.4).

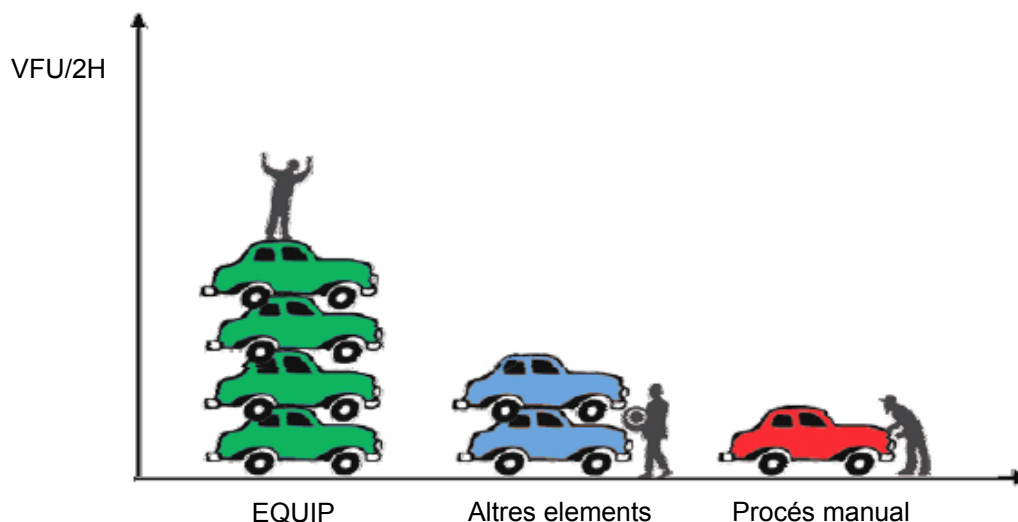


Figura 1.1 Optimització del temps amb l'equip projectat respecte el sistema actual



### 1.3 ABAST

Durant la realització d'aquest projecte s'estudia la situació actual als centres de desballestament i les formes d'extracció de fluids d'un VFU, així com la tecnologia existent en el mercat per aquests efectes. Es realitza un anàlisi funcional visitant alguns centres de desballestament.

Es realitza el disseny del sistema, escollint els elements que intervindran en el procés de descontaminació dels vehicles i dimensionant-los mitjançant els càlculs pertinents. Posteriorment s'estudia la distribució d'aquests per tal d'integrar l'equip.

També es realitza estudi i disseny de l'automatització de tot el sistema, incorporant-hi un autòmat programable i realitzant els gràfics per a la programació d'aquest.

Es calcula l'estructura del sistema per tal que sigui estable i es realitzen els càlculs elèctrics escaients.

Durant el procés de disseny es tenen en compte tots els requisits que dicten les legislacions de seguretat per tal d'obtenir el Marcatge CE de l'equip.

Es contempla l'extracció de tots els fluids continguts en un VFU excepte el fluid del sistema de l'aire condicionat, ja requereix una màquina especial per la seva correcta extracció i no s'inclou en l'equip que es projecta.

No entra dins l'abast d'aquest projecte el disseny i instal·lació dels dipòsits d'emmagatzematge dels diferents fluids.

### 1.4 ANTECEDENTS

#### 1.4.1 ANTECEDENTS GENERALS

Els VFU o vehicles al final de la seva vida útil són aquells automòbils que deixen de ser operatius, o bé per quedar obsolets, perquè estan abandonats, o per culpa d'un accident. Aquests vehicles suposen un problema per al medi ambient que cal controlar i gestionar, ja que el nombre de vehicles que es donen de baixa o arriben al final de la seva vida útil és cada cop més gran. Avui en dia es donen de baixa a Europa uns quinze milions de vehicles anualment, generant així cada any unes divuit milions de tones de residus que han de ser gestionats correctament.

El principal problema ambiental derivat d'aquest tipus de residu, és la contaminació dels sòls en els emplaçaments d'emmagatzematge i desballestament de vehicles, així com d'aigües residuals i subterrànies que hi recorren.

Per tots aquests motius la Comunitat Europea s'ha proposat afrontar el problema desenvolupant la Directiva 2000/53/CE de la Comissió Europea relativa als vehicles al final de la seva vida útil, la qual ha estat transposada a la legislació espanyola mitjançant el Reial Decret 1383/2002, sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil, en el qual es proposen objectius d'alts percentatges de valoració, reutilització i reciclatge per als propers anys.

A més, els vehicles al final de la seva vida útil estan classificats com a perillosos al Catàleg Europeu de Residus (CER) i hauran de gestionar-se com a tals. La majoria dels "subresidus" generats pels vehicles, estan inclosos en diferents tipologies específiques de residus.

La legislació estatal estableix la creació d'una Xarxa de Centres Autoritzats de Recepció i Descontaminació (CARD), constituïda per totes les empreses que assoleixen els requisits que dicta el Reial Decret 1383/2002.

La primera operació que han de dur a terme aquestes empreses és la correcta descontaminació dels vehicles, a través de la separació i reciclatge independent dels components que tenen la condició de residus perillosos. És a dir, cal separar de forma controlada tots els components i materials considerats perillosos, com són: l'oli del motor, de la caixa de canvis, el líquid de frens, els líquids refrigerants, la gasolina o el gasoil que ocasionalment pugui quedar al dipòsit, el fluid del sistema de l'aire condicionat (si en tingués), així com les bateries, filtres i catalitzadors. Un cop realitzat aquest procés, els vehicles passen a catalogar-se com a residus no perillosos en el CER i posteriorment es procedirà a la separació i emmagatzematge d'aquells elements que poden ser fàcilment reciclats o reutilitzats.

A més, la recuperació dels fluids operacionals, que representa un element clau en la descontaminació del vehicle, donarà lloc a una ferralla més neta per la indústria de l'acer i uns Residus de Fragmentació de l'Automòbil (RFA) menys problemàtics a l'hora de tractar.

Els CARDS han que tenir unes instal·lacions adequades per extreure i emmagatzemar residus perillosos (recipients adequats, condicionament del lloc d'emmagatzematge, distància entre dipòsits, etc.).

Moltes de les instal·lacions d'emmagatzematge de ferralla i desballestament de vehicles que hi ha en l'actualitat no estan preparades per seleccionar adequadament els diferents materials que s'obtenen en la separació i desballestament dels VFU, o almenys, no per fer-ho d'una manera ràpida i eficaç.

Per tot això, s'està realitzant una forta reestructuració del sector, i no només perquè les autoritats vetllen pel compliment de la normativa i no autoritzen l'activitat d'algunes instal·lacions, sinó perquè, a més, el propi mercat sanciona als qui actuen fora del marc legal: només poden donar de baixa el seu VFU els propietaris que el lliurin en un centre autoritzat, on se'ls lliura l'únic Certificat de Destrucció que es pot fer valer davant l'administració.

A l'annex II de medi ambient s'explica més detalladament la problemàtica mediambiental actual i les especificacions de la corresponent legislació aplicable (apartat 2.2).

#### **1.4.2 ANTECEDENTS EN L'ÀMBIT DE CATALUNYA**

Actualment a Catalunya es recuperen anualment uns 160.000 vehicles fora d'ús, als quals s'ha de donar una correcta descontaminació per evitar l'impacte al medi ambient i recuperar les peces que es puguin tornar a utilitzar.

Els centres catalans han estat dels primers en adaptar-se a la nova Directiva Europea, abans de que es publicués el Reial Decret espanyol, entre altres motius, perquè Catalunya ja comptava amb el Decret 217/1999, sobre la gestió dels vehicles fora d'ús. Els impulsors d'aquesta adaptació són el Gremi de Recuperació de Catalunya i l'Agència de Residus de Catalunya, que van signar un acord per facilitar el finançament dels residus especials extrets dels VFU així com la feina dels desballestadors proposant-se com objectiu aconseguir la màxima qualitat mediambiental en la gestió de residus.

Actualment Catalunya és la comunitat autònoma amb més centres autoritzats per al tractament de vehicles fora d'ús, disposa d'uns 80 centres autoritzats per al tractament de VFU, estant alguns 30 en tràmit d'autorització.

#### **1.4.3 ANTECEDENTS DEL DESBALLESTAMENT DE VEHICLES**

Els centres més antics, existents des de fa més de 25 anys, quan la generació de VFU era insignificant, es dedicaven a la ferralla en general, i dels pocs vehicles que es desballestaven bàsicament aprofitaven les bateries i els pneumàtics. Durant els darrers 25 anys han anat sorgint nous centres dedicats exclusivament al desballestament de vehicles degut al fort increment de generació de residus d'aquest tipus.

Actualment, degut a la implantació de legislació més restrictiva, la primera tasca a dur a terme en els centres de desballestament és la correcta descontaminació del VFU, extraient tots els fluids que conté.

Existeixen diferents possibilitats i medis per realitzar les operacions de retirada i extracció dels fluids continguts en un VFU: Drenatge per gravetat, drenatge mitjançant impulsió de corrent d'aire, aspiració mitjançant bomba, etc.

El mètode més senzill i més utilitzat és drenar, per gravetat, el fluid que es necessita extreure. Per això, un cop obert o perforat la cavitat o dipòsit on es troba el fluid, es situa en la posició adequada recipient o un recollidor mòbil (apartats 2.3 i 2.4). Aquest és un procés lent ja que cal esperar que acabi de gotejar tot el líquid (figura 1.2).

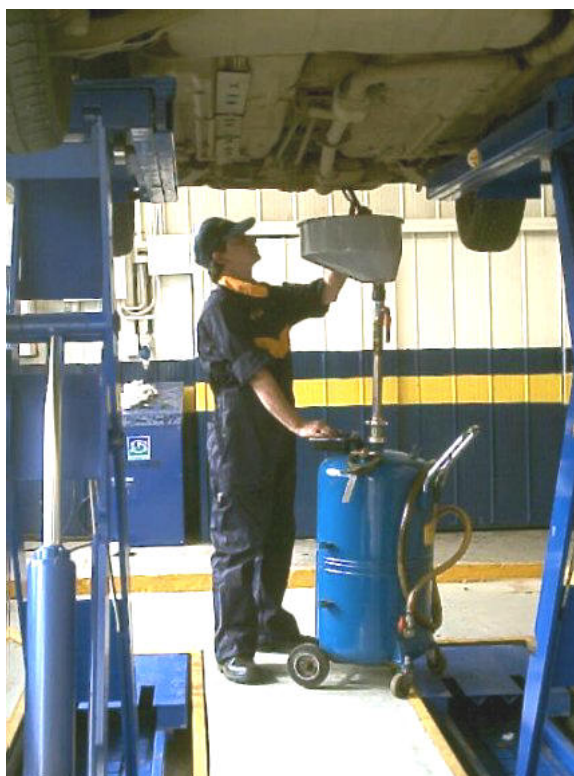


Figura 1.2 Sistema més habitual de descontaminació de VFU

Les eines i equips que s'utilitzen normalment per el drenatge de per graveta són: recuperadors mòbils (alguns amb unitat d'aspiració pneumàtica) safates i recipients diversos (figura 1.3).



Figura 1.3 Recuperadors de líquids per gravetat

En alguns casos també s'utilitzen sistemes d'impulsió o d'aspiració, alguns elements per aquests efectes són: bombes manuals (figura 1.4), bombes elèctriques (figura 1.5), bombes pneumàtiques (figura 1.6), etc.

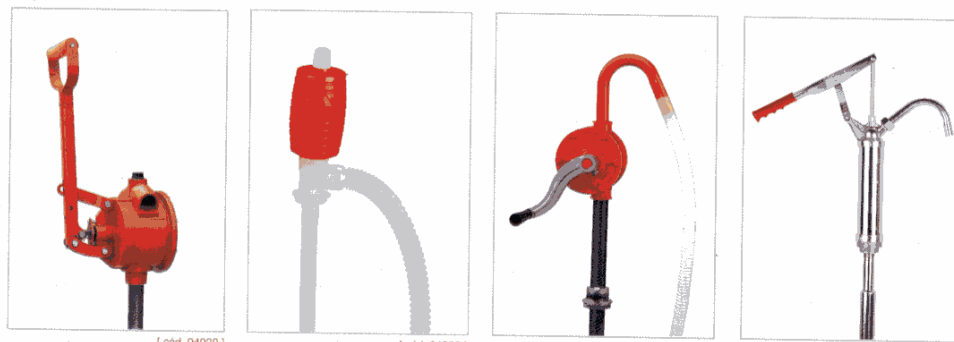


Figura 1.4 Bombes manuals d'extracció de líquids



Figura 1.5 Bombes elèctriques



Figura 1.6 Bombes pneumàtiques

En el mercat han començat a aparèixer alguns equips destinats a la descontaminació de VFU, tot i que són escassos. A nivell estatal es comercialitza un equip de descontaminació per part d'una empresa del País Basc (figura 1.7), aquest equip funciona per aspiració pneumàtica i consta d'una estructura metàl·lica amb plataforma. Resulta un sistema molt aparatós, ocupa bastant espai i resulta molt car per les empreses del sector de desballestament de VFU, té un cost de 110.000 € per equip sense accessoris.

A part d'aquest equip fabricat al País Basc es coneix que s'estan començant a implantar alguns altres equips per la descontaminació de VFU a nivell europeu (Regne Unit i Escòcia), encara que també són molt aparatosos i cars (figura 1.8).



Figura 1.7 Equip de descontaminació de VFU fabricat al País Basc



Figura 1.8 Equips de descontaminació de VFU a altres països europeus

Per tot això és necessària la implantació d'un sistema ràpid i eficaç, i que sigui més senzill i tingui un cost més assequible per als centres de desballestament i que, alhora, ocupi menys espai.



## 1.5 NORMES I REFERÈNCIES

### 1.5.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES

A la taula 1.1 es relaciona la legislació consultada durant l'execució del projecte.

RESIDUS EN GENERAL	
Estat	Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.
Autonòmica	Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.
	Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.
	Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
CATÀLEG DE RESIDUS	
Estat	Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
Autonòmica	Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
	Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
RESIDUS PERILLOSO	
Comunitària	Directiva 91/689/CE, de 12 de desembre de 1991, relativa als residus perillosos.
Estat	Llei 20/1986 Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos.
	Reial Decret 833/1998, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos.
	Reial Decret 952/1997, de 20 de juny, pel que es modifica el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant el Reial Decret 833/1998, de 20 de juliol.
VEHICLES FORA D'ÚS	
Comunitària	Directiva 2000/53/CE de Parlament Europeu i del Consell, de 18 de setembre de 2000, relativa als vehicles al final de la seva vida útil.
Estat	Reial Decret 1383/2002, de 20 de desembre, sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil.
	Resolució de 25 de setembre de 2001, per la que s'aprova el Pla Nacional de vehicles al final de la seva vida útil.
Autonòmica	Decret 217/1999, de 27 de juliol, sobre la gestió dels vehicles fora d'ús.

Taula 1.1 Legislació consultada

	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> MEMÒRIA	
---	---	---

OLIS USATS	
Estatat	Ordre de 28 de febrer de 1989 per la que es regula la gestió d'olis usats.
	Ordre de 13 de juny de 1990 per la que es modifica la Ordre del 28-02-89, sobre gestió d'olis usats.
Autonòmica	Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.
MÀQUINES	
Comunitària	Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell de 22 de juny de 1998 relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats Membres sobre màquines.
Estatat	Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres sobre màquines.
	Reial Decret 56/1995, de 20 de gener, que modifica el RD 1435/1992.
ELECTRICITAT	
Comunitària	Directiva 73/23/CEE del Consell, de 19 de febrer de 1973, relativa a l'aproximació dels Estats Membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió.
Estatat	Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
	Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, per el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	
Comunitària	Directiva 89/336/CEE del Consell de 3 de maig de 1989 sobre l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres relatives a la compatibilitat electromagnètica.
Estatat	Reial Decret 444/1994, d'11 de març, pel que s'estableix els procediments d'avaluació de la conformitat i els requisits de protecció relatius a la compatibilitat electromagnètica dels equips sistemes i instal·lacions.
ATMOSFERA EXPLOSIVA	
Comunitària	Directiva 94/9/CE per l'aproximació de les lleis dels Estats Membres concernents als equips i sistemes de protecció per ús en atmosferes explosives (ATEX 95).
Estatat	Reial Decret 400/1996, d'1 de març pel que es dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE.
RESPONSABILITAT CIVIL	
Comunitària	Directiva 85/374/CEE de 25 de juliol, relativa a la responsabilitat pels danys causats per productes defectuosos.
Estatat	Llei 22/1994, de 6 de juliol, de responsabilitat civil pels danys causats per productes defectuosos.

Taula 1.1 Legislació consultada (continuació)

## 1.5.2 BIBLIOGRAFIA

Per la realització del projecte s'han consultat diversos llibres, a continuació es citen els més importants:

TEMES D'ENGINYERIA MECÀNICA. DISSENY DE MÀQUINES V. METODOLOGIA.  
 Carles Riba Romeva. Edicions UPC. (Universitat Politècnica de Catalunya)

EL DISEÑO MECÁNICO  
 A. Serrano Nicolás. Mira Editores.

EL LIBRO DEL AUTOMOVIL  
 William H. Crouse. Ediciones Marcombo.

RESIDUOS INDUSTRIALES Y SUELOS CONTAMINADOS  
 Elena Marañon Maison. Universidad de Oviedo. Servicio de Publicaciones.

## 1.5.3 ALTRES REFERÈNCIES

Durant la realització del projecte s'ha fet un gran ús d'Internet per a l'accés a diverses pàgines web professionals i revistes, tant per la documentació sobre el món dels VFUs, com per la recerca de legislació i normativa i de productes existents en el mercat. Algunes de les pàgines web consultades es citen a continuació:

[www.google.com](http://www.google.com)  
[www.autoprofesional.com](http://www.autoprofesional.com)  
[www.miliarium.com](http://www.miliarium.com)  
[www.reciauto.es](http://www.reciauto.es)  
[www.sigrauto.com](http://www.sigrauto.com)  
[www.afnac.es](http://www.afnac.es)  
[www.elmundomotor.com](http://www.elmundomotor.com)  
[www.elmundopetroleo.com](http://www.elmundopetroleo.com)  
[www.todalaley.com](http://www.todalaley.com)  
[www.conseguridad.net](http://www.conseguridad.net)  
[www.belt.es](http://www.belt.es)  
[www.directindustry.com](http://www.directindustry.com)  
[www.fluidpowerdirectory.com](http://www.fluidpowerdirectory.com)  
[www.vacuum-guide.com](http://www.vacuum-guide.com)  
[www.norgen.com](http://www.norgen.com)  
[www.piab.com](http://www.piab.com)  
[www.rietschle.com](http://www.rietschle.com)  
[www.gespasa.es](http://www.gespasa.es)  
[www.gasso.com](http://www.gasso.com)

## 1.6 DEFINICIONS I ABREVIATURES

### 1.6.1 DEFINICIONS

A continuació es defineixen algunes de les paraules específiques utilitzades durant la redacció del projecte:

**Abocament:** Corrent de deixalles o substàncies perjudicials, ja siguin líquides, sòlides o gasoses que s'introdueixen en el medi ambient.

**Abocament Controlat:** Consisteix en la col·locació dels residus sobre el terreny, compactant-los per a disminuir el seu volum i cobrint-los amb material adequat.



**Aparells:** Tots els aparells elèctrics i electrònics, així com els equips i instal·lacions que continguin components elèctrics i/o electrònics (segons Directiva 73/23/CEE sobre material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió).

**Aparells:** Les màquines, els materials, els dispositius fixes o mòbils, els òrgans de control i la instrumentació, els sistemes de detecció i prevenció que, sols o combinats, es destinen a la producció, transport, emmagatzematge, medició, regulació, conversió d'energia i transformació de materials i que, per les fonts potencials d'ignició que els caracteritzen, poden desencadenar una explosió (segons la Directiva 94/9/CE referents als equips i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes explosives).

**Atmosfera explosiva:** Barreja amb l'aire, en les condicions atmosfèriques, de substàncies inflamables en forma de gasos, vapors, boires o polsos, en la que, després d'una ignició, la combustió es propaga a la totalitat de la barreja no cremada (segons la Directiva 94/9/CE referents als equips i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes explosives).

**Atmosfera potencialment explosiva:** Atmosfera que pot convertir-se en explosiva degut a circumstàncies locals i de funcionament (segons la Directiva 94/9/CE referents als equips i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes explosives).

**Centres autoritzats de recepció i descontaminació:** instal·lacions, públiques o privades, autoritzades per realitzar qualsevol de les operacions de tractament dels vehicles al final de la seva vida útil. Aquests centres garantiran la reutilització, reciclatge i valorització del vehicle, per sí mateixos o a través de altres centres de tractament.

**Compatibilitat electromagnètica:** L'aptitud d'un dispositiu, d'un aparell o d'un sistema per funcionar en el seu entorn electromagnètic, de manera satisfactòria i sense produir ell mateix perturbacions electromagnètiques intolerables per tot el que es trobi en el seu entorn (segons Directiva 73/23/CEE sobre material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió).

**Components:** Les peces que són especials per al funcionament segur dels aparells i sistemes de protecció, però que no tenen funció autònoma (segons la Directiva 94/9/CE referents als equips i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes explosives).

**Component de seguretat:** Component que no constitueixi un equip intercanviable, i que el fabricant o el seu representant legalment establert a la Comunitat Europea, comercialitzi amb la finalitat de garantir, mitjançant la seva utilització, una funció de seguretat i la fallada del qual o el mal funcionament posi en perill la seguretat o la salut de les persones exposades (segons RD 1435/1992 de seguretat en màquines).

**Contaminació:** Qualsevol tipus d'impureses, matèries o influències físiques (com el soroll i la radiació) en un determinat medi i en nivells superiors als normals, que poden ocasionar perills o danys en el sistema ecològic.

**Contaminant:** Substància no desitjada que està present en qualsevol medi, impeding o pertorbant la vida dels organismes i produint efectes nocius sobre el medi ambient.

**Descontaminació de vehicles fora d'ús:** Tractament obligatori del vehicles fora d'ús, previ a l'emmagatzematge o reciclatge, consistent en la separació controlada dels components, que tenen la consideració de residus especials; en concret, la bateria, els combustibles, els olis i valvulines, els pneumàtics, els líquids i les pastilles de frens, els fluids de la refrigeració, els fluids de l'aire condicionat, els filtres, líquids hidràulics i catalitzadors.

**Ecodisseny:** Es tracta d'una nova concepció del disseny que tingui en compte les afectacions al medi ambient i, de forma destacada, la problemàtica de la fi de vida.

**Eliminació:** Tot procediment dirigit, bé a l'abocament de residus o bé a la seva destrucció, total o parcial, realitzat sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

**Emissió:** Expulsió, descàrrega de gasos, líquids o partícules en l'aigua, sòl o aire.

**Gestió:** La recollida, l'emmagatzematge, el transport, la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes activitats, així com la vigilància dels llocs de dipòsit o abocament després del seu tancament.

**Gestor:** Persona, física o jurídica, que desenvolupa activitats d'emmagatzematge, valorització, tractament i/o disposició del rebuig de residus, ja siguin propis o de tercers.

**Immunitat:** L'aptitud d'un dispositiu, d'un aparell o d'un sistema per funcionar sense falta de qualitat en presència d'una pertorbació electromagnètica (segons Directiva 73/23/CEE sobre material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió).

**Màquina:** Conjunt de peces o òrgans units entre sí, dels quals almenys un haurà de ser mòbil i, en el seu cas, d'òrgans d'accionament, circuits de comandament i de potència, o altres, associats de forma solidària per una aplicació determinada, en particular per a la transformació, tractament, desplaçament i condicionament d'un material. També es considerarà com a "màquina" un conjunt de màquines que, per arribar a un mateix resultat, estiguin disposades i accionades per funcionar solidàriament. Es considerarà igualment com a "màquina" un equip intercanviable que modifiqui la funció d'una màquina, que es posi en el mercat amb l'objectiu de que l'operador l'acobli a una màquina, a una sèrie de màquines diferents o a un tractor, sempre que aquest equip no sigui una peça de recanvi o una eina (segons RD 1435/1992 de seguretat en màquines).

**Norma harmonitzada:** segons la definició que figura en les directives d'harmonització tècnica, es una especificació tècnica adoptada per un organisme europeu de normalització en l'àmbit de les seves competències sobre les bases de les directives acordades per aquests organismes i la Comissió del 13 de novembre de 1984, i derivades d'un mandat de la Comissió basat en la Directiva 83/189/CEE. Tenen caràcter voluntari però constitueixen la prova de presumpció de conformitat preferent del producte dels productes amb respecte als requisits essencials de les directives d'harmonització tècnica.

**Oli usat:** Qualsevol oli industrial amb base mineral o sintètica lubricant que s'hagi tornat inadequat per a l'ús a que se l'hagués assignat inicialment i, en particular, els olis usats dels motors de combustió i dels sistemes de transmissió, i els olis minerals lubricants, olis per a turbines i sistemes hidràulics (segons l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació d'olis usats).

**PCBs i PCTs:** Els policlorobifenils i els policloroterfenils, inclosos els olis usats, el contingut dels quals en PCB sigui superior al 0,005 per 100 (50 ppm) de pes. Tenen múltiples aplicacions com a refrigerant en transformadors, plastificant, etc. Es coneix que provoca defectes de naixement quan està exposada la població.

**Pertorbacions electromagnètiques:** Els fenòmens electromagnètics que puguin crear problemes de funcionament d'un dispositiu, d'un aparell o d'un sistema. Una pertorbació electromagnètica pot consistir en un soroll electromagnètic, una senyal no desitjada o una modificació del propi medi de propagació (segons Directiva 73/23/CEE sobre material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió).

**Posta en servei:** Primera utilització en el mercat comunitari d'un producte inclòs en el camp d'activitat d'una Directiva en qüestió per part del seu usuari final (segons el RD 1435/1992, d'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines).

**Presumpció de conformitat:** Les Administracions nacionals dels Estats membres estaran obligades a reconèixer en aquells productes fabricats de conformitat amb les normes

harmonitzades una presumpció de conformitat amb les exigències essencials establertes per la Directiva. En cas de que el fabricant no fabriqui conforme amb aquestes normes harmonitzades, ha de provar la conformitat amb els requisits essencials continguts en la directiva (segons el RD 1435/1992, d'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines).

**Reciclatge:** Consisteix en recuperar els materials dels productes a la seva fi de vida per a tornar-los a utilitzar com a matèria prima d'un nou procés.

**Recollida:** Tota operació consistent en recollir, classificar, agrupar o preparar residus per al seu transport.

**Residu:** Qualsevol substància o objecte de la qual el seu posseïdor se'n desprèn o té la intenció o la obligació de desprendre-se'n. També es pot definir com aquelles matèries generades en les activitats de producció i consum que no han adquirit un valor econòmic en el context en que són produïdes.

**Residus tòxics i perillosos:** Els materials sòlids, pastosos, líquids, així com els gasosos continguts en recipients, que, essent el resultat d'un procés de producció, transformació, utilització o consum, el seu productor destini a l'abandó i continguin en la seva composició alguna de les substàncies i matèries que figuren en l'annex de la Llei 20/1986 Bàsica de residus tòxics i perillosos en quantitats o concentracions tals que representin un risc per a la salut humana, recursos naturals i medi ambient (segons la Llei 20/1986 Bàsica de residus tòxics i perillosos). Aquells que figuren a la llista de residus perillosos aprovada en el RD 952/1997, així com els recipients i envasos que els hagin contingut (segons la Llei 10/1998 de residus).

**Reutilització:** Consisteix en recuperar el conjunt d'un producte, o determinades parts, per a donar-les-hi un nou ús, una nova utilització.

**Sistemes de protecció:** Els dispositius, diferents dels components dels aparells definits anteriorment, la funció dels quals és la de detenir immediatament les explosions incipients i/o limitar la zona afectada per una explosió, i que es comercialitzen per separat com sistemes amb funcions autònomes (segons la Directiva 94/9/CE referents als equips i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes explosives).

**Subproductes:** Els residus que es poden utilitzar directament com a primeres matèries d'altres produccions o com a substitut de productes comercials i que són recuperables sense necessitat de sotmetre'ls a operacions de tractament.

**Tractament:** L'operació o conjunt d'operacions de canvi de característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu per tal reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperant-ne matèries o substàncies valoritzables, facilitant-ne l'ús com a font d'energia o afavorir-ne la disposició de rebuig (segons el RD 1383/2002, sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil: Tota activitat, posterior al lliurament del vehicle al final de la seva vida útil consistent en operacions de descontaminació, desmuntatge, fragmentació, així com qualsevol altra operació efectuada per possibilitar la reutilització, el reciclatge, la valorització o la eliminació de vehicles al final de la seva vida útil, les seves peces i residus).

**Valorització energètica:** Tot procediment que permet l'aprofitament dels recursos continguts en els residus sense posar en perill la salut humana i utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

**Vehicle:** tots els vehicles de motor amb almenys quatre rodes, destinats al transport de persones i que tinguin, a més del seient del conductor, vuit places assegudes com a màxim; els vehicles de motor amb almenys quatre rodes destinats al transport de mercaderies i que tinguin una massa màxima no superior a 3'5 t, i els vehicles de tres rodes simètriques proveïts d'un motor de cilindrada superior a 50 cm<sup>3</sup>, si és de combustió interna, o dissenyats i fabricats per

no superar una velocitat de 45 km/h, amb exclusió dels ciclomotors (segons RD 1383/2002, sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil).

**Vehicle fora d'ús:** vehicle de motor que esdevé residu perquè es tracta d'un vehicle abandonat o pel fet que el posseïdor se'n desprèn o té la intenció o la obligació de desprendre-se'n (segons Decret 217/1999, de 27 de juliol, sobre la gestió dels vehicles fora d'ús).

## 1.6.2 ABREVIATURES

Les abreviatures que apareixen durant la redacció d'aquest projecte es troben juntament amb el seu significat a la taula 1.2.

A	Secció del conducte
AC	Corrent alterna
ACV	Anàlisi del cicle de vida
Abs.	Pressió absoluta
AEDRA	Associació Espanyola de Desballestadors i Recicladors d'Automòbils
ANIAM	Associació Nacional d'Importadors d'Automòbils, Camions, Autobusos i Motocicletes
ANFAC	Associació Espanyola de Fabricants d'Automòbils i Camions
ATEX	Atmosfera Explosiva
ATF	Fluid de transmissió automàtica
b	Amplada
C	Conductància (vàlvules d'aire)
CARD	Centre Autoritzat de Recuperació i Descontaminació
CAF	Centre Autoritzat de Fragmentació
CER	Catàleg Europeu de Residus
$C_{ANY}$	Cost anual de la mà d'obra
$C_{MO}$	Cost horari de la mà d'obra
d	Diàmetre del conducte
DC	Corrent continua
DN	Diàmetre nominal
EPDM	Etilè propilè
$\varepsilon$	Rugositat del conducte
FACONAUTO	Federació d'Associacions de Concessionaris de l'Automòbil
FER	Federació Espanyola de Recuperació
FERMA	Federació Espanyola de Reciclatge i Medi Ambient

Taula 1.2 Abreviatures

FKM	Cautxú flurocarbonat (Viton)
$g$	Acceleració de la gravetat
H	Alçada
$h_l$	Pèrdues de càrrega lineals
$h_s$	Pèrdues de càrrega singulars
$h_{1-2}$	Pèrdues de càrrega del punt 1 al punt 2
$h_{2-3}$	Pèrdues de càrrega del punt 2 al punt 3
ID	Diàmetre interior
L	Longitud
$l$	Longitud del conducte
$\lambda$	Coefficient de pèrdues lineals
$m$	Massa
$M_{(x)}$	Llei de moments flectors
Màx.	Màxim
Min.	Mínim
N	Esforç axil
NBR	Cautxú butadiè acrilonitril
NC	Normalment tancat
NR	Goma natural
NO	Normalment obert
$N_{(x)}$	Llei d'esforços axils
$n_c$	Nombre de calderins
$n_v$	Nombre de VFU gestionats
OD	Diàmetre exterior
$\Omega$	Secció
$P$	Pressió
PA	Poliamida (nylon)
$P_{asp}$	Pressió de buit necessària per l'aspiració
PCB	Policlorobifenil
PCT	Policloroterfenil
P	Càrrega total equivalent
$P_c$	Pes del calderí ple

Taula 1.2 Abreviatures (continuació)

$P_{evac}$	Pressió d'evacuació
$P_{liq}$	Pes del líquid
PTFE	Tefló. Resina fluorocarbonada
$P_0$	Pressió a l'exterior
$P_1$	Pressió al punt 1
$P_2$	Pressió al punt 2
$P_3$	Pressió al punt 3
Q	Càrrega
$Q_{(x)}$	Llei d'esforços tallants
$Q$	Cabal
$Q_b$	Cabal de la bomba
Qmax	Cabal màxim (vàlvules per líquids)
Qn	Cabal nominal (vàlvules d'aire, P d'entrada 6 bar i pèrdua de càrrega 1 bar)
$R$	Constant universal dels gasos
$R_A$	Reacció al punt A
$R_B$	Reacció al punt B
$R_C$	Reacció al punt C
RD	Reial Decret
Re	Nombre de Reynolds
REBT	Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió
Rel.	Pressió relativa
RFA	Residus de fragmentació de l'automòbil
RTP	Residu tòxic i perillós
$\rho$	Densitat
SBR	Estirè butadiè
SERNAUTO	Associació Espanyola de Fabricants d'Equips i Components per Automoció
SIGRAUTO	Associació Espanyola per al tractament mediambiental de vehicles fora d'ús
$t_{ANY}$	Temps de mà d'obra anual
$t_{asp}$	Temps d'aspiració sense interrupció
$t_{buit}$	Temps necessari per crear el buit
$t_{desc}$	Temps de descompressió fins a pressió atmosfèrica

Taula 1.2 Abreviatures (continuació)

$t_{evac}$	Temps d'evacuació o buidat dels calderins
$t_{VFU}$	Temps de descontaminació d'un VFU
$T$	Temperatura
$\sigma$	Tensió
UNESPA	Unió Espanyola d'Entitats Asseguradores i Reasseguradores
$v$	Velocitat
VFU	Vehicle Fora d'Ús
$v_1$	Velocitat al punt 1 (entrada d'aspiració)
$v_2$	Velocitat al punt 2 (calderins)
$v_3$	Velocitat al punt 3 (dipòsits d'emmagatzematge)
$V$	Volum
$V_a$	Volum d'aire a extreure
$V_c$	Volum del calderí
$V_{caprox}$	Volum del calderí com a resultat del càlcul
$V_{eq}$	Volum d'aire equivalent a pressió atmosfèrica
$V_l$	Volum de líquid
$\nu$	Viscositat cinemàtica del líquid
$W_y$	Mòdul resistent
$\zeta$	Coeficient de les pèrdues singulars
$\zeta_T$	Coeficient de pèrdues singulars totals
$z_1$	Alçada del punt 1 (entrada d'aspiració)
$z_2$	Alçada del punt 2 (calderins)
$z_3$	Alçada del punt 3 (dipòsits d'emmagatzematge)
$\varnothing$	Diàmetre
€	Euros

Taula 1.2 Abreviatures (continuació)

## 1.7 REQUISITS DE DISSENY

El primer pas per dissenyar l'equip parteix de l'enunciat del problema i, en base a l'anàlisi de les funcions (tècniques, socials, econòmiques, psicològiques o ambientals) del producte, es formula la descripció de les bases i les dades de partida, que determinaran les especificacions que assignem al disseny. Aquestes guiaran els passos següents i constituïran els criteris per avaluar les solucions futures.

### 1.7.1 ENUNCIAT DEL PROBLEMA

Es tracta de dissenyar un equip capaç d'extreure els fluids d'un VFU de manera ràpida i efectiva, el qual ha de poder anar ubicat a qualsevol centre de desballestament de vehicles.

### 1.7.2 BASES I DADES DE PARTIDA

#### A) MODES D'OPERACIÓ PRINCIPALS, OCASIONALS I ACCIDENTALS DEL PRODUCTE

##### Funcionament

La funció per la que es crea el nou producte és l'extracció de líquids d'un vehicle per tal de descontaminar-lo abans de ser desballestat, el sector del desballestament de vehicles és el que es troba davant la necessitat d'incorporar noves tecnologies per tal de mantenir la seva competitivitat en el mercat. També es podrà utilitzar en tallers de reparació de vehicles per fer més fàcil la tasca d'extreure líquids per la seva substitució.

No es preveu un funcionament diferent del que ha estat dissenyat, tenint en compte que opera en un entorn de treball amb personal acostumat a la utilització i manipulació de màquines i equips, i que la tasca a desenvolupar mitjançant el nou equip ja es realitza en l'actualitat de maneres més complexes i menys segures i eficaces.

##### Transport i instal·lació

El transport i instal·lació s'efectuarà per personal qualificat, degut les dimensions i el pes, i a que s'ha d'assegurar la correcta fixació a l'entorn. Cal evitar qualsevol incidència o accident en el seu desplaçament, instal·lació i reparació.

#### B) ENTORN ON OPERA

##### Atmosfera

Segons la legislació vigent l'operació de descontaminació s'efectuarà en un espai sota cobert, a resguard de la llum solar i de la pluja, i en un lloc ben ventilat. A més, segons la normativa referent a la seguretat i salut en els llocs de treball, les condicions ambientals de treball preferentment s'evitaran les temperatures extremes. El més adient seria treballar en un entorn on la temperatura ambient no fos massa freda, superior a 10 °C, ja que les baixes temperatures a part d'incomodar l'operari fan augmentar la densitat i la viscositat d'alguns líquids, retardant així la seva extracció.

##### Lloc per guardar-lo

L'equip estarà situat sempre fix en el mateix lloc d'actuació, però cal preveure la conveniència de canviar-lo de lloc o guardar-lo en un moment determinat, s'ha d'evitar qualsevol perill derivat de la seva desfixació i transport, i al mateix temps facilitar el desplaçament.



## **C) SERVEIS D'ENTORN**

### **Alimentació**

L'alimentació serà mitjançant l'energia elèctrica, el lloc on va instal·lat requereix una font d'alimentació d'aquest tipus.

### **Infraestructures que requereix**

Requereix la proximitat relativa als dipòsits d'emmagatzematge dels fluids i la unió a ells mitjançant els corresponents conductes, per això és preferible la seva instal·lació pensant en la possible situació dels conductes que han d'arribar als dipòsits d'una manera segura. L'emplaçament requerirà l'espai suficient per situar un o més vehicles prop de l'equip, i s'aconsella que hi hagi a la vora un o més aparells elevadors de vehicles.

Hi ha restes de fluids que requereixen un alt grau de complexitat d'extracció i per tant es recullen en altres fases de descontaminació i desballestament en dipòsits i pous de decantació. Segons la legislació les instal·lacions de gestió de vehicles fora d'ús han de complir una sèrie de condicions tècniques que, entre altres, obliguen a tenir sistemes de recollida d'aigües que no permetin la contaminació del sòl i de les aigües residuals en les diferents zones d'emmagatzematge previ a la descontaminació, de descontaminació i reciclatge, d'emmagatzematge de vehicles contaminats, i si és el cas, de premsat.

Es recomanable una bona il·luminació del lloc on s'opera per tal d'evitar errades en la utilització de la màquina i la manipulació dels diversos elements del vehicle, així com la ventilació del lloc, degut a que es produeix l'emissió d'alguns components volàtils i tòxics a l'aire respirat per l'operari.

### **Manteniment i reparació**

L'equip es dissenyarà per poder ser reparat en la seva totalitat, ja que els elements susceptibles d'espallar-se es podran substituir sense complicacions, ja que existeixen per separat en el mercat. El personal de l'empresa que l'utilitzi haurà de fer el manteniment corresponent tal com s'indiqui en el manual d'instruccions.

## **D) EMPLAÇAMENT**

Els encarregats d'extreure i emmagatzemar aquests residus són els centres dedicats al desballestament de vehicles, l'equip que es projecta s'instal·larà en aquests centres i anirà situat a la zona de descontaminació, encara que també es contempla la possibilitat d'instal·lació en els tallers de reparació d'automòbils. S'instal·larà en una zona destinada per aquest, tenint en compte l'espai necessari i les característiques de les instal·lacions auxiliars de conducció als dipòsits i de recollida d'aigües.

## **E) DISTRIBUCIÓ EN PLANTA**

Els centres de desballestament acostumen a estar ubicats en grans naus o recintes, i disposen d'una zona específica per a la descontaminació i una altra per a l'emmagatzematge, generalment properes. L'equip pot anar situat a tocar d'una paret o no, però cal preveure la situació dels conductes que uniran l'equip amb els dipòsits, propers a parets o sostres.

## **F) ASPECTES DE LA FABRICACIÓ**

L'equip consta diversos components existents en el mercat, la fabricació consistirà en el muntatge d'aquests.

La fabricació serà en principi unitària, ja que no és preveu un nombre de productes prou elevat per a la fabricació en sèrie.

## G) ASPECTES COMERCIALS

### Preu de venda

L'equip projectat és un producte que no existeix en el mercat actual i el preu de venda dependrà del preu dels elements que l'integrin. El preu total no tindrà referència en la competència, sinó que s'estudiarà la seva amortització en referència a la reducció del cost la mà d'obra.

### Aspecte del producte

L'aspecte físic del producte no és important, l'atracció comercial dependrà més del bon funcionament i de la qualitat.

### Variants que cal oferir i possibilitat d'ampliacions

Pot oferir la possibilitat d'incloure o extreure alguns elements, així com d'ampliar-se o reduir-se per a diverses necessitats, degut a la diversitat de tipus de centres dedicats al desballestament on anirà situat l'equip.

## H) ASPECTES LEGALS

Per a la realització del projecte es seguiran les pautes i requisits que ens marquin les diferents normatives, directives i reglaments referents a la seguretat i al medi ambient.

### 1.7.3 ESPECIFICACIONS DE DISSENY

Estableixen requeriments i dissenys a complir pel disseny.

### A) FUNCIO DE L'EQUIP

La funció principal és l'extracció de líquids d'un VFU, a mesura que s'extreuen s'hauran de conduir fins als diferents dipòsits habilitats per cada líquid, ja que l'emmagatzematge es realitzarà de manera separada. Els líquids a transportar de manera separada des de la seva ubicació en el vehicle fins al corresponent dipòsit estan relacionats a la taula 1.3.

COMBUSTIBLES	Gasolina	
	Gasoil	
OLIS	Oli lubricant	del motor
		de la caixa de canvis
		del diferencial
	Oli hidràulic	de la direcció
LÍQUID DE FRENS		
ANTICONGELANT	Líquid de refrigeració	
	Líquid del neteja parabrisas	

Taula 1.3 Líquids d'un VFU a extreure per l'equip

L'oli del motor, de la caixa de canvis, del diferencial, així com altres olis hidràulics de base mineral s'emmagatzemen junts.

El líquid de la direcció assistida pot ser de base mineral, en aquest cas s'emmagatzema amb els olis, o de base sintètic, que es pot barrejar amb el líquid de frens.

Degut a que alguns d'ells es poden emmagatzemar conjuntament, l'equip es dissenya per a l'extracció en cinc línies diferents que es relacionen a la taula 1.4.

GASOLINA
GASOIL
OLI
LÍQUID DE FRENS
ANTICONGELANT

Taula 1.4 Línies d'emmagatzematge per separat

## B) ELEMENTS I DIMENSIONS

Els elements bàsics per a l'extracció i emmagatzematge de líquids a formar part de l'equip són: element/s extractor/s, mànegues i conductes, filtres, acoblaments, bancada de suport dels elements, elements de fixació amb l'entorn i elements per facilitar en transport.

Les dimensions i característiques dels elements s'especificaran durant el procés de disseny, i es tendirà a dimensions reduïdes.

## C) MOVIMENTS

L'equip serà fix en el lloc d'utilització, l'únic moviment que permetrà és l'allargament i escurçament de mànegues enrotllades, per tal de permetre l'abast a totes les parts del vehicle a descontaminar, i el pas dels líquids a través dels conductes i elements del sistema.

La seva fixació a l'entorn immediat és el més adient ja que les operacions de descontaminació es realitzen sempre al mateix lloc, a més ha de tenir diverses connexions als dipòsits i així augmentem la seguretat davant els possibles abocaments de fluids i el perill de bolcar.

El disseny també haurà d'incloure els elements de fixació i de transport de l'equip.

## D) FORCES

Degut a que la màquina no conté parts mòbils les forces que ens actuaran sobre el sistema seran majoritàriament degudes al pes dels elements que conté.

Tots els elements han de quedar units i fixats a una estructura que els suportarà de manera que no es produeixin caigudes ni projeccions d'objectes, així com l'estructura ha de mantenir-se solidària amb l'entorn immediat.

Cal aconseguir l'equilibri mecànic del sistema, avaluant les càrregues, dissenyant l'estructura i les pertinents fixacions dels elements que suportarà i de la mateixa amb l'entorn.

La situació dels elements i del seu pes i dimensions es fixaran durant el procés de disseny i posteriorment es dimensionarà l'estructura.

## **E) ENERGIA**

La font d'alimentació primària serà l'energia elèctrica, aquesta serà l'encarregada de l'accionament dels principals elements del sistema de transvasament de fluids.

L'alimentació més habitual dels tallers on ha d'anar situat l'equip és la Corrent Alterna, 230 V monofàsica i 400 V trifàsica, per això cal que es pugui connectar a alguna d'aquestes fonts d'energia. Això dependrà de l'alimentació dels elements de l'equip escollits durant el procés de disseny.

L'accionament de la màquina serà manual però les seves funcions aniran automatitzades.

## **F) MATERIALS**

Els materials seran escollits en el procés de disseny de la manera més òptima possible per tal de garantir la seguretat del sistema i el bon funcionament.

Els aspectes generals a tenir en compte són:

Evitar la seva ruptura i minimitzar el desgast (influits per l'entorn on operen, ambient exterior, i l'agressivitat dels fluids que han d'estar en contacte).

Facilitar la fabricació, muntatge, desmuntatge i reciclatge.

## **G) SENYALS I CONTROL**

El control del sistema es farà de manera automàtica per tal de poder efectuar la funció per la que ha estat dissenyat de la manera més ràpida i còmoda possible.

S'inclourà un autòmat i es dissenyarà el gràfiet del programa pertinent que controlarà els diferents processos del sistema.

S'instal·laran sensors i vàlvules que, juntament amb els altres dispositius, es controlaran automàticament.

L'usuari haurà de poder seleccionar l'accionament i la parada de la màquina i triar el líquid a extreure.

## **H) FABRICACIÓ I MUNTATGE**

Cal dissenyar per tal que el producte final sigui el més barat i fàcil de fabricar possible. Es contemplarà tant la conformació de peces o elements com el muntatge del producte.

La fabricació i muntatge es realitzarà en un taller i posteriorment s'instal·larà "in situ".

## **I) TRANSPORT I DISTRIBUCIÓ**

Cal incorporar elements a la màquina per facilitar el transport i manipulació, així com la fixació a l'entorn.

## **J) VIDA ÚTIL I MANTENIMENT**

Es preveu que la majoria d'elements siguin recanviables, per tant la vida útil i el manteniment dependran en gran part dels elements que contingui.

Per tal d'augmentar la rendibilitat de la màquina durant tot el període de funcionament cal: augmentar l'eficàcia i la vida de la mateixa durant un temps raonable d'explotació, augmentar la fiabilitat, estalviar energia durant el treball de la màquina, disminuir els treballs de manteniment i posta a punt i preveure un maneig normal per personal no excessivament qualificat.

## **K) COSTOS I TERMINIS**

El cost total de la implantació de la màquina depèn de les despeses de producció: cost dels components i peces com a matèria primera, cost de l'energia empleada en la fabricació, despeses en transport i muntatge in situ, despeses de reparacions, despeses de manteniment i despeses de la mà d'obra directa.

El grau d'automatització fa que augmenti el cost de la màquina i que baixi el cost de la mà d'obra. Cal agilitar al màxim el temps d'extracció.

El termini de fabricació serà aproximadament d'un més, cal tenir en compte que es depèn d'altres proveïdors i que posteriorment cal realitzar el muntatge de tots els components al taller.

## **L) SEURETAT I ERGONOMIA**

El disseny de l'equip ha de garantir a la seguretat en el transport, utilització, manteniment, muntatge i desmuntatge. També cal evitar perills de bolcat, per d'arestes i angles i vetllar per l'ergonomia i seguretat de l'operari.

L'equip complirà tots els requisits per a l'obtenció del Marcatge CE de seguretat.

## **M) IMPACTE AMBIENTAL**

Es tindrà en compte l'impacte ambiental produït per l'equip i es facilitarà el desmuntatge i reciclatge al final de la seva vida útil, així com en la seva fabricació i durant el seu funcionament (apartat 2.2.3).

## **N) ASPECTES LEGALS**

Es tindran en compte els requeriments de les normatives sobre VFUs, medi ambient i seguretat.

# **1.8 ANÀLISI DE SOLUCIONS**

## **1.8.1 SISTEMA D'EXTRACCIÓ**

La funció a realitzar per l'equip és l'extracció i conducció de líquids des de l'entrada d'aspiració fins als dipòsits d'emmagatzematge, s'han estudiat els dos mètodes més efectius:

### **A) ASPIRACIÓ FORÇADA**

Aquest sistema de transvasament de líquids és utilitzat en nombroses ocasions, consisteix en una bomba autoaspirant de paletes que succiona el líquid i, a través dels corresponents conductes, es transvasa des de l'aspiració fins al lloc de buidat.

D'aquesta manera el líquid passa a través de la bomba, estant en contacte amb les parts internes d'aquesta. Això suposa l'exposició de la bomba a les agressions dels líquids contaminats i pot ocasionar un major desgast a la bomba o obstruir-la amb les impureses, disminuint així la durabilitat.

D'altra banda, per l'aplicació que es projecta, caldria una bomba d'aquestes característiques per a cada un dels tipus de líquids a recuperar per separat (cinc bombes), ja que no podem barrejar-los i cal conduir-los per separat. El sistema descrit es pot veure esquemàticament en l'esquema de la figura 1.9.

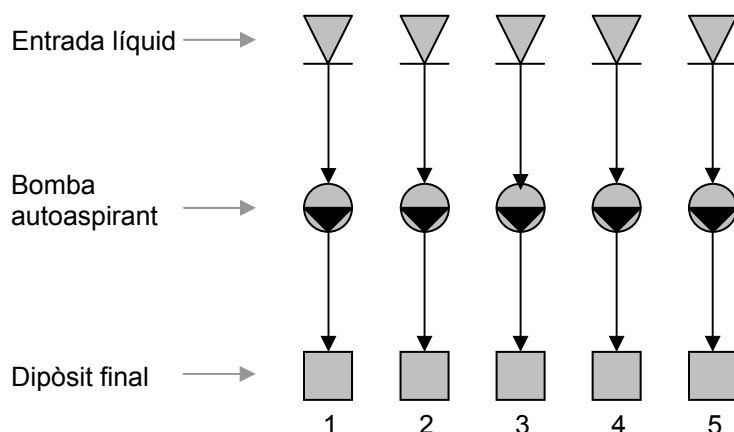


Figura 1.9 Esquema d'aspiració forçada

## B) ASPIRACIÓ PER BUIT

Consisteix en crear el buit en un recipient estanc (calderí) mitjançant una bomba de buit, que succiona l'aire que conté el recipient creant-hi una depressió. D'aquesta manera, al donar pas a un líquid que es troba a pressió atmosfèrica, aquest passarà l'interior del calderí.

A mesura que va entrant el líquid el calderí es va omplint fins al seu nivell màxim, en aquest moment caldrà buidar-lo a un dipòsit final. El buidat s'aconsegueix donant pressió a l'interior del calderí (introduint aire comprimit) i, quan el líquid arriba al seu nivell mínim, es tanca el pas de l'aire comprimit, després s'extreu aquest aire fins que el calderí queda a pressió atmosfèrica i es torna a crear el buit amb la bomba.

Amb aquest sistema el líquid no passa a través de l'element extractor i mai podrà danyar-lo.

Per la nostra aplicació caldria un calderí per cada línia de líquid (cinc calderins) i una bomba de buit que mantindrà el buit als calderins.

Aquest sistema s'aprecia en l'esquema de la figura 1.10.

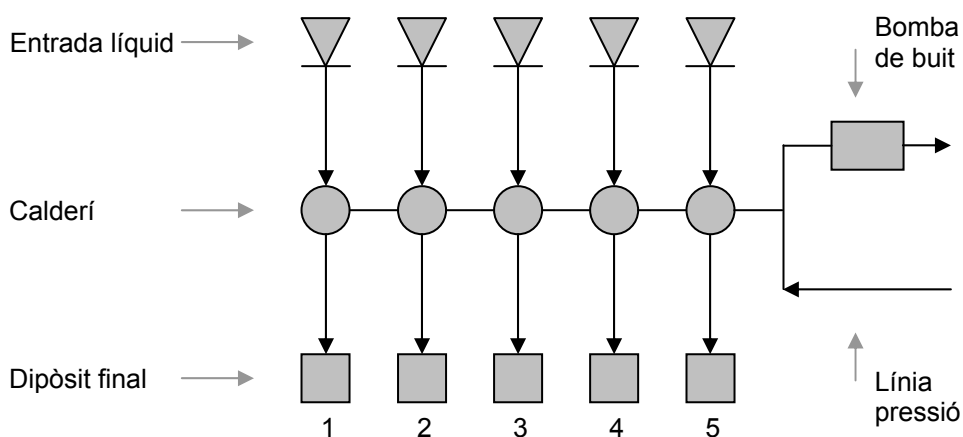


Figura 1.10 Esquema d'aspiració per buit

## TAULA COMPARATIVA

Els avantatges i inconvenients dels dos sistemes d'impulsió de líquids descrits estan reflectits en la taula 1.5.

	AVANTATGES	INCONVENIENTS
ASPIRACIÓ FORÇADA	Senzill Pocs elements addicionals Menor cost	5 màquines extracció Poc còmode i pràctic Passen els líquids l'interior de la bomba Menor durabilitat
ASPIRACIÓ PER BUIT	1 màquina extracció Molt còmode i pràctic No passen els líquids per l'interior de la bomba Major durabilitat Major control per a l'automatització	Complex Més sofisticat Elements addicionals Major cost

Taula 1.5 Avantatges i inconvenients dels sistemes d'impulsió

La solució adoptada és la segona opció, d'aspiració per buit, ja que aquest sistema presenta molts més avantatges que inconvenients i un major control del sistema.

### 1.8.2 CAPACITAT DELS CALDERINS

Per determinar la capacitat dels calderins cal basar-se en les quantitats de líquids a extreure d'un VFU, aquestes són estimades a partir de les capacitats dels elements contenidors del VFU i tenint en compte que no sempre estan plens, les quantitats de líquids a extreure en un VFU estimades es poden veure a la taula 2.1.2 (apartat 2.1.1.1).

També es té en compte les quantitats de líquids a extreure periòdicament en un CARD (apartat 2.1.1.2), calculades segons les quantitats a extreure de cada VFU i la quantitat de VFUs que es descontamina en un CARD (taula 2.1.4).

A partir d'aquestes dades i tenint en compte l'optimització del temps de descontaminació, imposant un mínim d'interrupcions per buidat, es troba la capacitat dels calderins (apartat 2.1.1.3).

Així doncs, observant el resultat i buscant una capacitat intermèdia per tots els calderins per tal que tinguin les mateixes dimensions, s'escull una capacitat per tots de 50 l.

### 1.8.3 DIÀMETRE DELS CONDUCTES PER ALS LÍQUIDS

Per dimensionar els conductes per als líquids de l'equip s'ha efectuat un càlcul fluidomecànic basat en l'aplicació de la Llei de Bernoulli (apartat 2.1.1.4). Primerament, per tal de dur a terme aquest càlcul i poder aplicar l'equació d'aquesta Llei, s'ha establert un procés de càlcul (apartat 2.1.1.5) i s'han imposat diverses dades de partida com a hipòtesis per a la realització dels càlculs (taula 2.1.6) (apartat 2.1.1.6).

El procés de càlcul consisteix en temptejar valors de velocitat dels líquids per diferents opcions de diàmetre del conducte per tal de trobar el temps de durada del procés dins d'un rang de pressió establert. El sistema queda dividit en dues etapes: la d'aspiració, en que el líquid entra al calderí (apartat 2.1.1.7), i la d'evacuació, en la que el líquid surt del calderí (apartat 2.1.1.8) (plànol N° 2).

Després de desenvolupar totes les taules de tempteig (taules de la 2.1.7 a 2.1.41) es comparen els diferents resultats de temps per cada opció de diàmetre en cada líquid per separat i s'escull el diàmetre més apropiat, 1/2" en el tram 1, d'aspiració, per a tots els líquids i d'1" per als olis i el líquid de frens i 1/2" per als combustibles i el refrigerant en el tram 2, d'evacuació (apartat 2.1.1.9).

#### 1.8.4 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA DE BUIT

Segons la conclusió a que s'ha arribat, el transvasament dels líquids es durà a terme mitjançant l'aspiració per buit (apartat 1.8.1). Per materialitzar aquest sistema s'incorporarà una bomba de buit.

Per dimensionar la bomba s'ha tingut en compte el volum d'aire a extreure, considerant que es pot donar el cas de diversos calderins a la vegada, i el temps de durada del procés, imposant-lo de pocs segons ja que s'obté el major rendiment els primers segons de funcionament. Així doncs, s'obté que aquesta bomba cal que extregui un cabal  $Q_b$  de 100 m<sup>3</sup>/h (apartat 2.1.2.1).

La bomba no treballa tota l'estona en una mateixa pressió, si no que pot oscil·lar dins un rang de 50 a 500 mbar de pressió absoluta, aquest és un valor estimat necessari i fixat com a dada de base de partida per als càlculs fluidomecànics, ja que per un valor inferior hi ha líquids que poden vaporitzar, i per un valor superior el temps és prolongaria excessivament (apartat 2.1.1.6)

Degut a que el sistema està destinat al transvasament de combustibles, la bomba d'extracció ha de treballar en una atmosfera explosiva, i per això cal que estigui fabricada per a poder suportar aquestes condicions de treball.

Per tots aquests requisits a complir s'instal·larà una bomba tipus "claw" (urpa), aquest tipus de bomba té un elevat rendiment i baix consum, i és capaç de servir aquest cabal i aquest nivell de buit. A més és adient per extreure pressió residual, si és donés el cas, i és troba al mercat en versió "ATEX".

#### 1.8.5 DIÀMETRE DELS CONDUCTES D'AIRE

Per l'entrada i sortida d'aire al calderí hi ha tres tipus de conductes: conductes de buit, conductes d'aire comprimit i conductes de descompressió (plànol N° 2). Cada tipus es dimensionarà separatament, ja que cada conducte transporta un cabal d'aire diferent i a una pressió diferent.

Per a determinar el deu diàmetre s'ha utilitzat un diagrama (figura 2.1.3) on es relaciona el cabal, la pressió i les pèrdues amb el diàmetre (apartats 2.1.2.2, 2.1.2.3 i 2.1.2.4).

A partir d'aquí es conclou que els conductes de buit han de tenir una secció d'1", aquest serà el diàmetre del conducte de buit a la sortida del calderí, però per recomanació dels fabricant, el conducte que desemboqui a la bomba cal que tingui una secció de 1½", per no escanyar-la, així l'escomesa general tindrà aquestes dimensions.

Els conductes per l'aire comprimit tindran una secció de 1/2" i el conducte de descompressió d'1".



## 1.8.6 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA

Per al control automàtic del sistema s'incorpora un autòmat programable, aquest aparell ha de controlar diversos elements, que seran les sortides, a partir de senyals rebudes com a entrades.

Per a la posterior implementació del programa es realitzen els gràfics de primer i segon nivell (plànols N° 11 i 12) (apartat 2.1.3).

S'ha determinat que hi ha 18 entrades i 23 sortides a controlar. Al mercat no es troba la quantitat d'entrades i sortides exacta, per això s'escull un aparell de 24 entrades i 16 sortides, i s'inclou un mòdul de 8 sortides.

## 1.8.7 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES

Hi ha una sèrie de components a l'equip que requereixen l'energia elèctrica per al seu funcionament, com són: la bomba de buit, l'autòmat, les electrovàlvules i els pilots lluminosos. A més a més connectats elèctricament hi ha una sèrie d'elements de control del sistema: els pulsadors, l'interruptor d'emergència i els sensors.

Per tal de connectar aquests components entre ells i a la xarxa elèctrica, s'ha realitzat un estudi de les característiques de cadascun (apartat 2.1.4.1).

Posteriorment s'ha procedit a realitzar les connexions elèctriques dels components incorporant-hi una font d'alimentació per als pilots lluminosos, relés a les sortides de l'autòmat i les proteccions pertinents (apartat 2.1.4.2). La connexió principal dels components està representada mitjançant l'esquema unifilar (plànol N° 13) i la connexió d'aquests amb l'autòmat als esquemes de maniobra (plànols N° 14 i 15).

Un cop realitzat l'esquema de connexions s'ha procedit a determinar la secció dels cables i les seves característiques seguint la instrucció BT-19 del REBT (Reglament electrotècnic de baixa tensió) (apartat 2.1.4.3 i 4.4.2.1).

Tot el material elèctric que s'incorpori al sistema haurà de complir els requisits de la Directiva 73/23/CE referent al material elèctric en determinats límits de tensió, la Directiva 89/336/CE sobre compatibilitat electromagnètica. A més la instal·lació elèctrica complirà les instruccions d'aplicació del REBT.

## 1.8.8 DISTRIBUCIÓ DELS COMPONENTS PRINCIPALS

Després d'escollir els elements principals i les seves dimensions que formaran part del sistema cal triar la millor opció de disposició d'aquests per integrar l'equip.

Per fer-nos una idea i estudiar la millor solució s'han generat diverses opcions de situació dels elements principals, aquestes propostes es poden veure esquemàticament en les figures 1.11 i 1.12.

Per decidir quina és la millor alternativa es genera una matriu de decisió, consisteix en avaluar cada opció proposada tenint en compte uns criteris d'avaluació i donant un pes diferent a cada un. L'opció amb més puntuació serà l'elegida.

Els criteris d'avaluació són els següents:

**ESTRUCTURA:** Tot el sistema ha de ser estable i fix a l'entorn, i ha de poder suportar el pes dels components. Alhora l'estructura ha de ser el més senzilla possible.

**CONNEXIONS:** La major part dels components van connectats entre sí mitjançant conductes o cables, per tant cal que estiguin propers entre ells, a més s'hi afegiran filtres i accessoris, cal deixar l'espai pertinent.

**ESPAI:** Minimitzar l'espai ocupat per l'equip.

**MATERIALS:** Minimitzar la quantitat i el pes dels materials afegits.

**ERGONOMIA:** Tenir en compte l'ergonomia, la comoditat i la funcionalitat per a l'operari.

Un cop obtingudes les puntuacions observem que la més valorada és l'opció A, per tant aquesta serà l'escollida.

És una bona opció ja que compleix suficientment tots els requisits establerts.

Aquest tipus d'estructura és de les opcions més senzilles, es tracta d'un pòrtic on es subjecten tots els elements a la biga de la part superior, unida als dos pilars de suport. És prou estable si es dimensiona adequadament. No conté prestatges addicionals que dificultin el disseny i la fabricació, només inclou una barra de suport a la part central-inferior que a més de donar estabilitat al sistema suportarà la safata antigoteig.

Amb l'opció A escollida les connexions entre elements són més directes que en altres propostes ja que tots els components es troben a la part superior i no hi ha gaire distància dels uns als altres, permetent així una millor connexió entre ells.

L'espai ocupat no és dels més reduïts però tenint en compte que la zona d'ubicació tindrà dimensions considerables, això no suposarà un problema.

Els materials necessaris per realitzar l'estructura seran menys que en d'altres opcions ja que tots els elements van a la mateixa biga de subjecció, reduint així metres de biga i les corresponents unions.

L'ergonomia de l'operari en aquest cas és de les més puntuades ja que l'alçada de les mànegues és adequada i tenen suficient separació entre elles per poder treballar de manera còmoda.

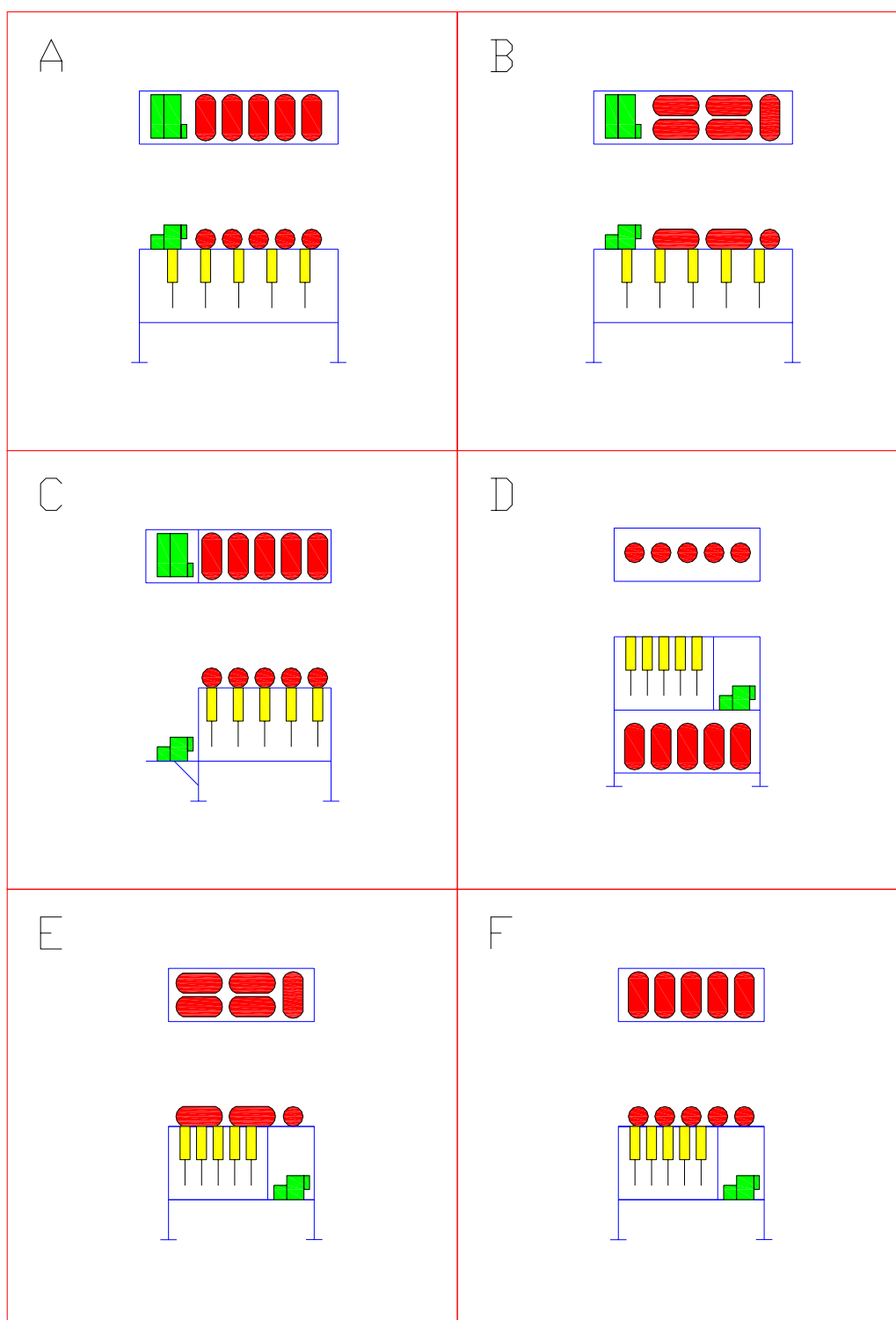


Figura 1.11 Opcions de distribució dels components de l'equip (A-F)

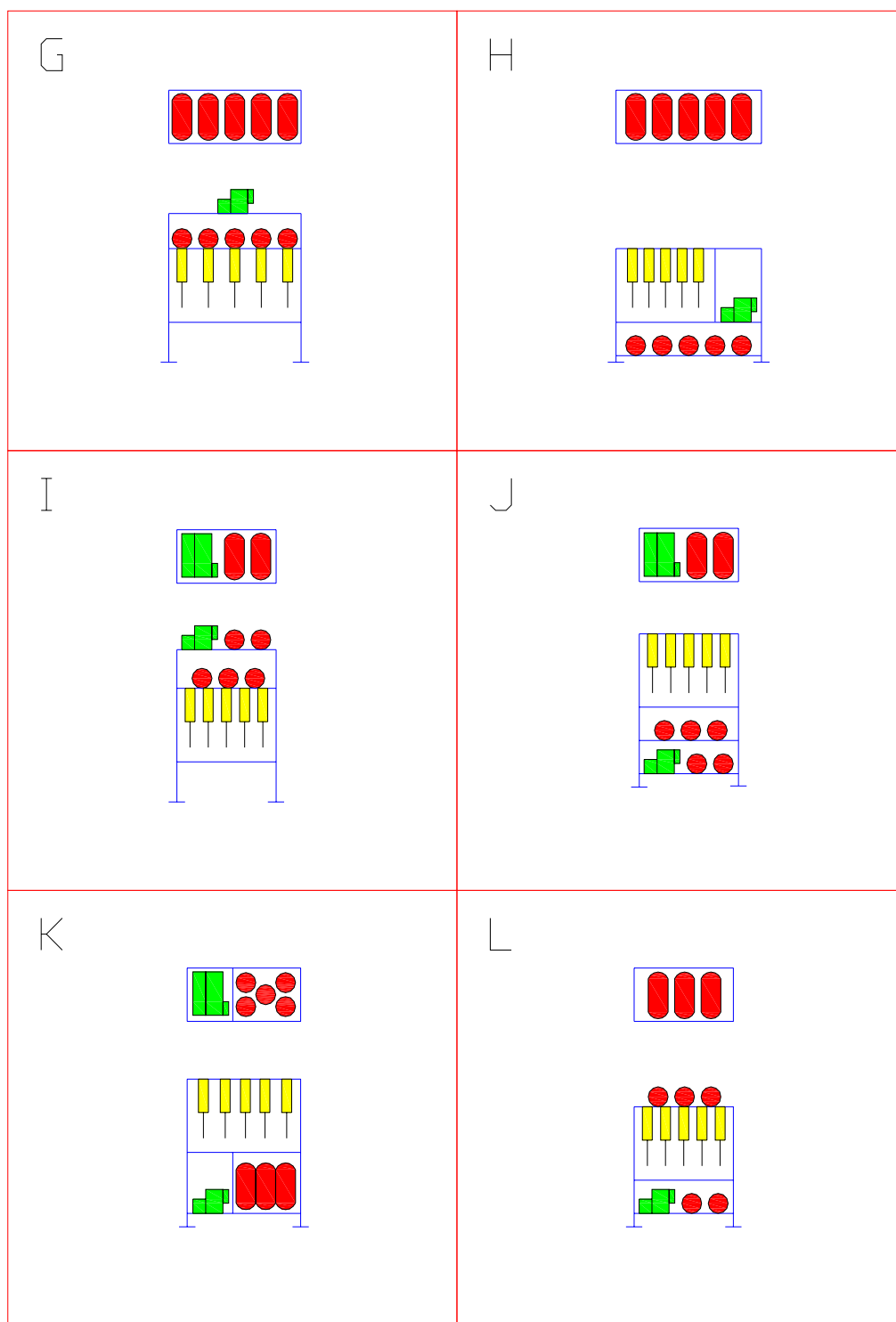


Figura 1.12 Opcions de distribució dels components de l'equip (G-L)

La matriu de decisió generada està representada a la taula 1.6.

	ESTRUC- TURA	CONNE- XIÓNS	ESPAI	MATE- RIALS	ERGO- NOMIA	TOTAL
	0,25	0,25	0,15	0,20	0,15	1,00
A	9,0	9,0	7,0	9,0	9,0	<b>8,70</b>
B	9,0	8,5	7,0	9,0	9,0	8,58
C	5,0	7,0	7,0	7,0	8,5	6,73
D	7,0	5,0	8,0	7,0	6,5	6,58
E	8,0	7,5	8,0	8,0	8,0	7,88
F	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,00
G	7,0	8,0	8,0	7,0	9,0	7,70
H	7,0	6,0	8,0	7,0	8,0	7,05
I	7,0	8,0	9,0	7,5	8,0	7,80
J	6,0	6,0	9,0	7,5	7,0	6,90
K	7,0	6,0	8,5	7,5	8,0	7,23
L	7,0	5,0	9,0	8,0	9,0	7,30

Taula 1.6 Matriu de decisió

### 1.8.9 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA

A partir de la descripció i el dimensionament dels elements a contenir l'equip es generen diverses propostes de distribució i subjecció d'aquests, segons la solució adoptada els calderins, la bomba de buit i els enrotlladors els suporta una biga subjectada per dos pilars (apartat 1.8.8).

Per al dimensionament d'estructura primer s'han calculat les càrregues dels components principals que ha de suportar, que són els calderins plens, la bomba de buit i els enrotlladors amb mànega, tot plegat pesa 544 kg, encara que la resta de components no tenen un pes gaire significatiu es considera un pes total a suportar per l'estructura de 1000 kg. La càrrega dels components es considera uniformement repartida al llarg de la biga (apartat 2.1.5.1).

Per la distribució espacial dels components el pòrtic tindrà una amplada de 3 m i una alçada de 2 m.

Calculant les reaccions de recolzament de la biga dona una reacció en cada suport en sentit vertical i de valor 500 kg (apartat 2.1.5.2).

Per determinar els esforços que suporta internament la biga es calculen la llei d'esforços tallants i la llei de moments flectors, l'esforç tallant és de 500 kg a cada extrem i nul al centre, i el moment flector és nul als extrems i màxim al centre amb un valor de 375,75 kg·m (apartat 2.1.5.3).

Els pilars han de suportar el pes dels components més el pes de la biga, considerant a priori una biga de 200 kg, cada pilar suporta 600 kg en direcció vertical i aquest és el valor de les reaccions, la llei d'esforços axils és constant en tota l'alçada del pilar i del mateix valor (apartats 2.1.5.4 i 2.1.5.5).

Per al dimensionament dels perfils de l'estructura es té en compte diverses consideracions: serà d'un perfil estàndard d'acer laminat, la biga tindrà una amplada mínima de 400 mm per poder suportar els elements, es minimitzaran materials i pes, ha de ser desmuntable i, és clar, han de poder suportar els esforços a que estan sotmesos.

Per saber el perfil que pot suportar els esforços calculats es determina el mòdul resistent mínim per la biga i la secció mínima pels pilars,  $15,65 \text{ cm}^3$  i  $0,25 \text{ cm}^2$ , respectivament.

Així doncs, la biga serà de perfil UPE 400 i les seves característiques es troben a la taula 2.1.60, els pilars seran UPE 350 i les seves característiques es troben a la taula 2.1.61 (apartat 2.1.5.6).

La biga quedarà recolzada sobre els pilars de manera que els pilars quedaran introduïts al perfil en u de la biga, i aquesta estarà unida a ells mitjançant unions roscades que impediran el desplaçament de la biga (plànol N° 3, 8 i 9).

S'incorporarà a l'estructura una safata antigoteig per recollir les possibles fuites de líquids provinents de les mànegues penjades, aquesta es subjectarà als pilars mitjançant un angle soldat a cada pilar on es recolzarà la safata, aquest element serà de xapa d'acer plegada i és pot apreciar al plànol de conjunt i més detalladament al de la safata antigoteig (plànols N° 2 i 7).

Els pilars portaran soldada una platina a la part inferior que farà de base i inclourà forats roscats per la seva fixació al terra, aquesta fixació es preveu mitjançant barres roscades introduïdes al terra en cas de que el terra sigui de formigó, en cas contrari caldrà adequar unes sabates.

A la biga de l'estructura s'hi faran forats roscats per poder incorporar elements de subjecció per la seva elevació, en total 4 (plànol N° 8).

Tots els perfils de l'estructura, la safata antigoteig, les bases i les peces de suport anirà lacat en blanc.

L'estructura, les seves unions i la safata antigoteig queden representades a plànol de conjunt (plànol N° 3) i el seu espejament corresponent (plànols N° 7 a 9).

### **1.8.10 MESURES PRESES PER MILLORAR L'IMPACTE AMBIENTAL**



En referència a l'avaluació de l'impacte ambiental realitzada (apartat 2.2.3.1) i la corresponent proposta de millores ambientals i estratègies per l'ecodisseny (apartat 2.2.3.2), es prendran les següents accions per millorar l'impacte ambiental de l'equip.

A l'hora de triar els materials i productes que compondran l'equip, es minimitzarà l'ús de materials i el seu pes i es preferiran els materials reciclables. L'estructura serà d'acer i es calcularà per de no sobredimensionar-la excessivament (apartat 2.1.5). A l'hora d'escollir els productes acabats es preferiran aquells que produeixin menys impacte ambiental.

Pensant en la producció i muntatge s'utilitzaran unions roscades o a pressió, i el procés de producció es realitzarà en gran part de forma manual, es preveu el consum d'energia elèctrica per la utilització puntual d'utilització d'eines i durant les proves de control de qualitat. Els residus generats seran mínims.

Per la distribució i transport es preveu l'ús de combustible, i es valorarà l'ús de biocombustible tot i que el seu ús encara no està gaire estandarditzat. L'embalatge es realitzarà amb cartró i plàstic per tal que es pugui reutilitzar o reciclar.

Durant l'ús del producte es consumirà energia elèctrica, amb el sistema utilitzat aquest ús es redueix al mínim per què mentre estigui el buit fet als calderins no es consumeix energia elèctrica i la succió es fa per diferència de pressió mitjançant l'obertura d'una vàlvula manual. El

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

màxim consum es donarà durant el funcionament de les bombes de buit i aquestes s'activaran durant segons o pocs minuts al dia. L'autòmat estarà activat constantment però té un consum poc significatiu i les electrovàlvules i sensors rebran i donaran senyal de manera puntual (apartat 2.1.4.1).

Es procurarà tenir una llarga durabilitat incorporant productes de qualitat i tenint en compte les agressions que han de rebre per part de l'ambient exterior o pels líquids contaminants. El sistema de buit escollit garanteix una major durabilitat (apartat 1.8.1). Es preveurà un fàcil manteniment i reparació mitjançant el fàcil accés i desmuntatge de les parts susceptibles d'espallar-se. Totes les parts seran recanviables i/o admetran reparacions i l'equip serà totalment desmuntable.

El major impacte ambiental produït el trobem a la fi de vida del producte, en aquest punt s'han de poder desmuntar totes les parts, reutilitzar aquells productes que estiguin en bon estat i separar per reciclar els altres. Parts d'aquest equip estaran impregnades d'olis i altres líquids contaminants (els que extreu dels vehicles), per tant caldrà fer una extracció d'aquests i rentat de les parts afectades. Els materials seran bàsicament reciclables, (acer, alumini, plàstics, etc.) en la mesura del possible aquests materials aniran marcats per la seva identificació.

## 1.9 RESULTATS FINALS

### 1.9.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

#### 1.9.1.1 DIMENSIONS GENERALS I PES

Les dimensions generals i el pes de l'equip es poden veure a la taula 1.7 (apartat 2.1.6) (plànol N° 3).

Alçada (mm)	2500
Amplada (mm)	3000
Profunditat (mm)	700
Pes total (kg)	1064

Taula 1.7 Dimensions generals i pes de l'equip

#### 1.9.1.2 COMPONENTS PRINCIPALS

Els components principals que integren l'equip estan relacionats a la taula 1.8 (plànol N° 3).

COMPONENTS	NOMBRE
Bomba de buit	1
Calderins	5
Enrotlladors de mànega	5
Caixa de comandaments	1
Safata antigoteig	1
Estructura - pòrtic	1

Taula 1.8 Components principals de l'equip

A part d'aquests components més significatius pertanyen a l'equip vàlvules, filtres, sensors, conductes, ràcords, etc. que es detallen més endavant.

### 1.9.1.3 FUNCIONAMENT I CONNEXIONS

L'equip projectat servirà per l'extracció de líquids d'un VFU, el sistema consisteix en conduir els líquids des del vehicle fins als dipòsits d'emmagatzematge. El transvasament de líquids s'aconsegueix per diferència de pressió, el control de la pressió es fa dins d'un calderí on hi ha el buit fet per l'aspiració i s'introdueix aire comprimit per l'evacuació.

L'equip consta de cinc línies independents per al pas dels líquids contaminants, una per cada tipus de líquid que s'ha d'emmagatzemar separatament.

Els components que integren l'equip i les connexions entre ells s'expliquen a continuació.

Partint de l'aspiració hi ha un tram de mànega flexible enrotllada en un enrotllador específic, a l'extrem de la mànega que correspon a l'entrada de l'aspiració hi ha una vàlvula de bola d'obertura manual que permet el pas del líquid a través del conducte d'aspiració, abans d'aquesta hi ha una vàlvula antiretorn per evitar el retrocés de líquid. En aquest extrem s'hi podrà adaptar una sonda qualsevol accessori adequat per l'aspiració de líquids del VFU.

L'altre extrem del conducte d'aspiració desemboca en un calderí on hi ha el buit fet per poder succionar el líquid en el moment que se l'hi obri pas mitjançant la vàlvula de bola. Abans de l'entrada al calderí s'incorporarà un filtre i una vàlvula antiretorn.

Els calderins porten incorporats una vàlvula de seguretat per evitar sobrepressions, un vacuòmetre que controlarà la pressió a l'interior del calderí i, dos sensors de nivell, un per detectar el nivell màxim, i l'altre, el mínim.

A la part inferior dels calderins es connectarà un conducte per al buidat del líquid corresponent, aquest serà un tram de mànega flexible que connectarà l'equip als conductes rígids i fixes que desemboquen als dipòsits finals. El buidat del calderí el permetrà l'obertura d'una electrovàlvula instal·lada a l'inici d'aquest tram, abans d'aquesta s'instal·larà un filtre per la retenció d'impureses i posteriorment una vàlvula antiretorn per evitar el retrocés dels líquids cap al calderí. Tot just a la sortida dels calderins hi haurà una vàlvula de bola que ha d'estar normalment oberta, aquesta serà l'encarregada de tancar manualment el pas dels líquids per si calgués reparar o canviar algun element del conducte d'evacuació.



Una bomba de buit serà l'encarregada de crear el buit als calderins, a l'entrada de la bomba s'incorporarà un filtre i aquesta anirà connectada als calderins mitjançant els conductes corresponents. El pas de l'aire des dels calderins el permetrà una electrovàlvula a la sortida d'aquests, després de l'electrovàlvula s'instal·larà una vàlvula antiretorn per evitar el retrocés de l'aire.

També es connectarà al calderí una línia d'aire a pressió per la introducció d'aire comprimit en el moment que calgui buidar el líquid. A l'entrada general d'aquesta línia a l'equip hi haurà una electrovàlvula per obrir i tancar el pas de l'aire i seguidament una unitat de tractament d'aire que inclourà un filtre, un baròmetre i un lubricador. Aquesta línia d'aire comprimit es dividirà en diferents trams per al servei a cada calderí, abans de l'entrada al calderí hi haurà una electrovàlvula per permetre o no el pas de l'aire comprimit i, abans d'aquesta, una vàlvula antiretorn.

A més a més, per l'evacuació de l'aire comprimit residual que queda a l'interior del calderí després de buidar-lo hi ha un altre conducte de sortida, l'obertura del qual l'efectua una altra electrovàlvula, abans d'aquesta s'hi inclourà un filtre per evacuar a l'ambient un aire més net.

Tots els conductes i elements s'uneixen entre ells mitjançant tes, adaptadors i altres ràcords.



	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

El sistema de buit i buidat dels calderins es controlarà automàticament mitjançant un autòmat programable, que anirà connectat a les diverses electrovàlvules, sensors, polsadors i pilots lluminosos així com a la bomba de buit.

S'instal·larà una caixa de connexions on s'instal·larà al seu interior l'autòmat i altres components elèctrics, aquesta al mateix temps farà de panell de comandament i hi aniran situats per la part exterior els polsadors de marxa, parada, buidat i parada d'emergència i els leds indicadors.

Tots aquests components aniran units i suportats per una estructura de ferro, aquesta estructura haurà de ser un element fix, les seves diferents parts aniran soldades o roscades. L'estructura portarà incorporada una safata antigoteig, així com elements per la fixació i transport de l'equip.

L'esquema de tot el sistema es pot veure en l'esquema general de l'equip (plànol N° 2), una representació física de l'equip complet la trobem en el plànol de conjunt (plànol N° 3).

Tots els elements i connexions es muntaran segons els requisits fixats al plec de condicions (apartat 4).

## **1.9.2. DESCRIPCIÓ DELS COMPONENTS**

### **1.9.2.1 BOMBA DE BUIT**

La bomba de buit és l'encarregada de crear el buit a l'interior dels calderins en la depressió necessària per poder transvasar els líquids.

S'instal·larà una bomba de la marca Rietschle, model Zephyr VRL 100. És una bomba de funcionament tipus "claw" (urpa), dona un cabal de 100 m<sup>3</sup>/h, és capaç de crear un buit en continu de 150 a 1000 mbar i un buit màxim de 50 mbar (pressions absolutes). La connexió al tub d'entrada d'aire és de G 1½, serà necessari que almenys el tram final de conducte tingui a aquestes dimensions.

La bomba s'instal·larà en versió "ATEX", tot i que externament no es considera zona ATEX, internament es poden generar atmosferes explosives, el nivell de protecció interna serà II2GcIIBT2.

La bomba està representada en el plànol de la bomba de buit (plànol N° 6), les seves característiques definitòries es poden trobar al plec de condicions (apartat 4.2.1) i al catàleg corresponent (apartat 2.5).



### **1.9.2.2 CALDERINS**

Per tal de dur a terme el sistema de buit es disposaran cinc calderins, un per cada tipus de líquid. En aquests calderins s'hi ha de mantenir el buit fet per tal de succionar el líquid en el moment en que se l'hi obri pas, i s'hi ha d'introduir aire a pressió per a buidar-los.

Els calderins a instal·lar són de la marca Comtabe, tots es disposaran en horitzontal i tindran una capacitat de 50 l (apartat 1.8.2).

Tres dels calderins són d'acer galvanitzat, per als carburants i olis, i dos, d'acer inoxidable, per al líquid de frens i l'anticongelant, ja que són més corrosius.

A cada calderí hi ha d'haver els orificis necessaris per l'entrada i sortida de líquids i l'aire i per col·locar els sensors. En total, 6 orificis a la part superior, 3 G 1/2, 1 G 1 i 2 G 2, i un orifici a la part inferior per l'evacuació de líquids G 1. Totes les rosques seran femelles sistema BSP.

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

Les dimensions i situació dels orificis als calderins la trobem al plànol del calderí (plànol N° 4), les seves característiques definitòries la trobem al plec de condicions (apartat 4.2.2) i al catàleg corresponent (apartat 2.5).

### **1.9.2.3 ENROTLLADORS DE MÀNEGA**

Els enrotlladors de mànega són els encarregats de mantenir la mànega enrotllada del tram d'aspiració, permetent així l'allargament i escurçament de la mateixa per poder accedir a qualsevol lloc del vehicle dins d'una zona pròxima a l'equip.

S'instal·laran cinc enrotlladors de la marca Gespasa, model EC-10, un per cada tipus de líquid i contindran 10 m de mànega de 1/2".

Les dimensions dels enrotlladors i la els seus punts de fixació la troben en el plànol de l'enrotllador (plànol N° 5) i les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.3) i al seu catàleg (apartat 2.5).

### **1.9.2.4 CONDUCTES**

#### **A) MÀNEGUES PER COMBUSTIBLES**

Són les encarregades de conduir els combustibles (gasolina i gasoil), a part de les mànegues de l'aspiració contingudes a l'enrotllador, serà necessari instal·lar un tram de mànega flexible des de l'enrotllador al calderí i des del calderí als conductes rígids d'evacuació.

Es preveu necessària la instal·lació 1 m a l'entrada de cada calderí i 2 m a la sortida, en total 6 m de mànega de diàmetre interior 1/2".

La mànega serà de la marca Gassó, model DO3N, i el seu material interior és NBR.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.4) i al catàleg de les mateixes (apartat 2.5).

#### **B) MÀNEGUES OLIS, REFRIGERANT I LÍQUID DE FRENS**

Són les encarregades de conduir els olis, el refrigerant i el líquid de frens, a part de les mànegues de l'aspiració contingudes a l'enrotllador, serà necessari instal·lar un tram de mànega flexible des de l'enrotllador al calderí i des del calderí als conductes rígids d'evacuació.

Es preveu necessària la instal·lació 1 m a l'entrada de cada calderí i 2 m a la sortida. El diàmetre interior serà de 1/2" al tram d'entrada al calderí per tots els líquids i al tram de sortida dels calderí per al refrigerant, per a la sortida dels olis i el líquid de frens s'instal·larà d'1". Per tant serà necessari 5 m de 1/2" i 4 m de 1".

La mànega serà de la marca Gassó, model PTFE TLCT, i el material interior és PTFE.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.5) i al catàleg de les mateixes (apartat 2.5).

#### **C) CONDUCCIONS PER BUIT**

Són les encarregades de conduir l'aire des dels calderins fins a la bomba de buit, es col·locarà un tram per al conducte general que desembocarà a la bomba de buit i al que desembocaran les derivacions des dels calderins.

Es preveu necessària la instal·lació de 5 m de tram general d'1½" i 1 m de cada derivació al calderí, en total 5 m d'1".

La mànega serà de la marca Gassó, model DO3, i el material interior que la constitueix és SBR.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.6) i al seu catàleg (apartat 2.5).

#### **D) CONDUCCIONS D'AIRE COMPRIMIT I SONDES PER LÍQUIDS**

Aquests conductes són els que transporten l'aire comprimit des de l'entrada de la línia de pressió fins als calderins. S'instal·larà una línia general de la que es derivarà a cada calderí.

També s'utilitzarà aquest tipus de conducte com a sondes a l'entrada de l'aspiració per poder introduir el conducte dins el VFU.

El conducte serà de 16 mm de diàmetre exterior i 12 de diàmetre interior en tots els trams. Per a l'aire comprimit es calcula 5 m de tram general i 1 m per cada derivació, i per cada sonda 1 m, en total 15 m.

El conducte serà de la marca Norgren, model PA-12, i el material que la constitueix és poliamida.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.7) i al seu catàleg (apartat 2.5).

#### **1.9.2.5 FILTRES**

##### **A) FILTRES PER ALS COMBUSTIBLES I EL REFRIGERANT**

Per al filtratge dels combustibles i el refrigerant s'instal·laran filtres en "Y" a les línies d'aspiració i evacuació de líquids.

S'instal·laran 3 filtres al tram de l'aspiració, un per cada tipus de líquid, col·locats després dels enrotlladors de mànega, i 3 més, al tram d'evacuació, a la sortida del calderí després de la vàlvula de bola.

Els filtres seran de la marca Honeywell, model FY32. Aquests són de bronze, la rosca és de R 1/2 i porten una malla de 0,25 mm.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.8) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2)

##### **B) FILTRES PER OLIS I LÍQUID DE FRENS**

Per al filtratge dels olis i el líquid de frens s'instal·laran filtres en "Y" a les línies d'aspiració i evacuació de líquids.

S'instal·laran 2 filtres al tram de l'aspiració, un per cada tipus de líquid, col·locats després dels enrotlladors de mànega, i 2 més, al tram d'evacuació, a la sortida del calderí després de la vàlvula de bola.

Els filtres seran de la marca Gespasa, model FUP-1. Aquests són de rosca R 1/2 al tram d'aspiració i de rosca R 1 al tram de buidat.

Les seves característiques estan al plec de condicions (apartat 4.2.9) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **C) FILTRE PER BUIT**

Per al filtratge de l'aire a la línia de buit per tal de protegir la bomba s'instal·larà un filtre. Aquest s'instal·larà just abans de l'entrada de la bomba.

El filtre serà de la marca Piab, amb rosca G 1½ per adaptar-se a la línia general de buit i té un grau de filtració de 10 µm.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.10) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **D) FILTRE PER AIRE COMPRIMIT**

S'instal·larà un filtre per al filtratge de l'aire comprimit a la sortida del calderí quan aquest surt a l'exterior en el moment de la descompressió per posteriorment tornar a fer el buit.

El filtre serà de la marca Norgren, model Olimpian Plus F68G, amb rosca G 1 i un grau de filtració de 40 µm.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.11) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **E) UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE**

A l'entrada de l'aire comprimit a l'equip s'instal·larà una unitat de tractament que conté filtre, regulador, lubricador i manòmetre. Aquesta unitat s'encarregarà del filtratge de l'aire comprimit que entra al circuit de l'equip i de la seva lubricació.

La unitat de tractament serà de la marca Norgren, model BL64, amb rosca G 1/2 i amb un grau de filtració de 40 µm.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.12) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

## **1.9.2.6 SENSORS**

### **A) MANÒMETRES**

Els manòmetres són els encarregats de mesurar la pressió a l'interior dels calderins, i d'activar un contacte quan es dona una pressió de buit per sobre de la qual s'ha d'activar la bomba.

S'instal·laran un total de cinc manòmetres a la part superior dels calderins, seran de la marca Nuova Fima, model MGS7/N1, amb diàmetre de rosca G ½.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.13) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **B) SENSORS DE NIVELL**

Els sensors de nivell són els encarregats de detectar el nivell màxim i mínim a l'interior dels calderins, en la detecció d'aquests activaran el contacte corresponent per donar pas de senyal a l'autòmat.

S'instal·laran 5 sensors de nivell màxim (un a cada calderí) per la indicació del moments de buidat automàtic i 5 sensors de nivell mínim per la indicació de final de buidat, tots roscats a la part superior dels calderins.

Seràn de la marca MKS, model ED 110, amb rosca G 2 i contacte tipus reeds.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.14) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **1.9.2.7 VÀLVULES**

#### **A) VÀLVULES DE SEGURETAT**

A cada calderí hi anirà instal·lada una vàlvula de seguretat reguladora de la pressió interna, en total cinc, aquestes vàlvules aniran tarades a una certa pressió (6 bar) per sobre de la qual s'obriran i deixaran pas a la sortida d'aire, la seva funció és la d'evitar sobrepressions als calderins.

Seràn de la marca MKS, model BF 50 800, amb un diàmetre d'entrada (rosca al calderí) de G 1/2 i un de sortida de G 3/4.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.15) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

#### **B) VÀLBULES DE BOLA**

Les vàlvules de bola són les encarregades d'obrir i tancar el pas dels líquids de forma manual.

Es situarà una vàlvula de bola a l'entrada de cada mànega, de manera que, estant el buit fet al calderí, al obrir-la, el fluid es succionarà fins a aquest, estaran normalment tancades. També s'instal·larà aquest tipus de vàlvules a la sortida de cada calderí per tal de poder tancar manualment per possibles avaries al conducte d'evacuació, aquestes últimes estaran normalment obertes.

Es posaran de la marca Norgren, seria 6041, les 5 corresponents a les entrades de líquids i 3 de la sortida dels calderins, per a la gasolina, gasoil i refrigerant, seran de rosca G 1/2, en total 8, i les 2 que corresponen a l'evacuació dels olis i el líquid de frens seran de rosca G 1.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.16) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

#### **C) VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS I AIRE COMPRIMIT**

Són les encarregades d'evitar el retrocés dels líquids a la línia d'aspiració i d'evacuació, i de l'aire a la d'aire comprimit.

Seràn de la marca Netfluid, model CVX00, amb una rosca de G 1/2.

S'instal·larà dues d'aquestes vàlvules antiretorn a la línia d'aspiració de tots els líquids, una al començament del tram i l'altra a l'entrada de cada calderí, i una altra al tram d'evacuació de la gasolina, el gasoil i el refrigerant, situada després de l'electrovàlvula. També se n'instal·larà una a cada tram d'entrada d'aire comprimit a cada calderí. En total se n'instal·larà 18.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.17) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

## **D) VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS (EVACUACIÓ D'OLIS I LÍQUID DE FRENS)**

Són les encarregades d'evitar el retrocés del l'oli i el líquid de frens al tram d'evacuació.

Seràn de la marca Netfluid, model CVX01, amb una rosca de G 1.

S'instal·laran aquestes vàlvules antiretorn a la línia d'evacuació dels olis i el líquid de frens, situades després de l'electrovàlvula, en total se n'instal·larà 2.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.18) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

## **E) VÀLVULES ANTIRETORN PER BUIT**

Són les encarregades d'evitar el retrocés de l'aire a la línia de buit.

Seràn de la marca Coinsur & Scada, model AK2000, amb una rosca de R 1.

S'instal·laran aquestes vàlvules antiretorn a la línia de buit de sortida de cada calderí, situades després de l'electrovàlvula, en total se n'instal·larà 5.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.19) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

## **F) ELECTROVÀLVULES**

Són les encarregades d'obrir i tancar el pas dels líquids o de l'aire al rebre una senyal elèctrica, s'instal·laran per al control automàtic del sistema des de l'autòmat.

Seràn de la marca Lucifer, model 221 i cal que siguin antideflagrants, per poder treballar en atmosferes explosives.

Se n'instal·larà de varis models concrets, variables segons el diàmetre del conducte i segons si són per aire o per líquids. Les connexions en cada cas són:

Model 221 G 25, situades a la línia d'evacuació dels combustibles i del refrigerant, rosca R 1/2, en total 3 unitats; Model 221 G 27, situades a la línia d'evacuació dels olis i del líquid de frens, rosca R 1, en total 2 unitats; Model 221 G 21, situades a la línia de buit i a la sortida per descompressió a cada calderí, rosca R 1, en total 10 unitats; Model 221 G 15, situades a l'entrada d'aire comprimit de cada calderí i a l'entrada general d'aire comprimit de l'equip, rosca R 1/2, en total 6 unitats.



Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.20) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La seva disposició al circuit es pot veure a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2).

### **1.9.2.8 RÀCORDS**

#### **A) RÀCORDS PER AIRE COMPRIMIT**

La seva funció és unir i adaptar els conductes de l'aire comprimit.

Seràn de la marca Norgren, model Pneufit Sèrie C, per a una connexió de tub de 16 mm.

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

Se n'instal·laran, en principi, 4 en forma de te, per unir el conducte general amb cada derivació, i 7 connexions rectes tub-mascle, amb rosca 1/2 BSP. Poden variar segons necessitats de muntatge.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.21) i al catàleg corresponent (apartat 2.5).

## **B) RÀCORDS PER BUIT D'AIRE I LÍQUIDS**

Serveixen per unir i adaptar els conductes d'aire comprimit, de buit i de líquids. Es col·locaran a cada element per adaptar-lo al seu tub corresponent.

Seran de la marca Norgren, Sèrie BSP, per connexions de tub de 1/2, 1 i 1½".

Se n'instal·laran, en principi, per al líquids: adaptadors doble mascle (19 unitats de 1/2-1/2, 8 unitats de 1-1 i 3 de 1-1/2) i ràcords d'espiga mànega-mascle (13 unitats de 1/2-1/2 i 2 unitats de 1-1); per a l'aire comprimit: adaptadors doble mascle (6 unitats de 1/2-1/2 i 5 unitats de 1-1); per als conductes de buit: tes unió tubs femella (4 unitats de 1½), creus unió tubs mascle-femelles (5 unitats de 1), ràcords d'espiga mànega-mascle (5 unitats de 1-1 i 9 unitats de 1½ - 1½ ) i adaptadors doble mascle (5 unitats de 1-1/2, 5 unitats de 1½-1, 15 unitats de 1-1 i 1 unitat de 1½-1½). Poden variar segons necessitats de muntatge.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.22) i al catàleg corresponent (apartat 2.5).

### **1.9.2.9 AUTOMATITZACIÓ**

#### **A) AUTÒMAT**

L'autòmat és l'encarregat de controlar automàticament el sistema, a partir de les senyals d'entrada, processant el programa instal·lat, donarà unes senyals de sortida que actuaran sobre certs components.

S'instal·larà un autòmat de la marca Siemens, model Simatic S7 200, aquest té 24 entrades DC i 16 sortides relé.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.23) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). A més es poden veure les connexions d'entrades i sortides als esquemes de maniobra (plànols N° 14 i 15).

#### **B) MÒDUL DE SORTIDES**

S'instal·la a l'autòmat per tal d'ampliar-lo en nombre de sortides ja que no són suficients les de l'autòmat escollit.

Serà de la marca Siemens, model Simatic S7 200 – EM 222 i constarà de 8 sortides.



Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.24) i al catàleg corresponent (apartat 2.5).

### **1.9.2.10 SISTEMES DE COMANDAMENT**

#### **A) CAIXA DE COMANDAMENTS**

La seva funció és suportar i protegir els components elèctrics.

S'instal·larà una caixa de comandaments metàl·lica a l'equip de la marca Himel, model CRN.

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

A la caixa s'hi incorporaran a la part exterior tots els pulsadors, interruptors i pilots lluminosos, a l'interior s'hi allotjaran tots els components elèctrics de comandament (font d'alimentació, autòmat, relés, magnetotèrmics, diferencials, etc.)

Les característiques de la caixa es troben al plec de condicions (apartat 4.2.25) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La situació dels pulsadors, interruptors i pilots lluminosos es pot veure al plànol de panell de comandament (plànol N° 10).

## **B) POLSADORS**

Els pulsadors són els encarregats de donar pas al corrent elèctric quan es pitgen. Donaran l'ordre de marxa, parada i buidat manual dels calderins.

Es col·locarà un pulsador de marxa de color blanc, un de parada de color roig i un per al buidat de cada calderí de color blau, en total 7 pulsadors.

Quan es doni l'ordre de parada s'aturen els processos que s'estiguin executant, es tanquen les vàlvules i es para la bomba.

Seràn de la marca Eprom, model Pegasus PPRN i de tipus rasant.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.26) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La situació dels pulsadors es pot veure al plànol de panell de comandament (plànol N° 10).

## **C) INTERRUPTOR D'EMERGÈNCIA**

L'interruptor d'emergència és l'encarregat de tallar el corrent elèctric quan es pitja. Donarà l'ordre de parada d'emergència i es quedarà enclavat fins que es desbloquegi manualment.

Quan es doni la parada d'emergència, es pararan tots els processos, es parará el motor de la bomba i es tancaran totes les electrovàlvules excepte les de descompressió, que s'obriran per deixar els calderins a pressió atmosfèrica.

Es col·locarà un interruptor d'emergència de color roig tipus "seta" amb gir per desenclavar.

Serà de la marca Eprom, model Pegasus PPFN.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.27) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La situació de l'interruptor d'emergència es pot veure al plànol de panell de comandament (plànol N° 10).

## **D) PILOTS LLUMINOSOS**

La funció dels pilots lluminosos és donar una senyal lluminosa en un moment donat.

Es col·locarà 1 pilot de color verd que indicarà quan la màquina està funcionant, 1 de color groc que indicarà possible avaria (quan la bomba de buit funciona en continu un temps excessiu, potser degut a l'aspiració d'aire en algun calderí) i 5 de color blau, un per cada calderí, que estaran encesos mentre s'estigui buidant el calderí corresponent.

Seràn de la marca Eprom, model Pegasus PLSL

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.28) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). La situació dels pilots lluminosos es pot veure al plànol de panell de comandament (plànol N° 10).



### **1.9.2.11 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA**

#### **A) FONT D'ALIMENTACIÓ**

La font d'alimentació és l'encarregada de subministrar energia elèctrica als pilots lluminosos, té una tensió d'entrada a 230 V AC i una tensió de sortida de 24 V DC.

S'instal·larà una font d'alimentació marca Carlo Galvazzi, model SPD 24 30 1 B, i anirà ubicada a l'interior de la caixa de comandaments.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.29) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). Es pot veure representada a l'esquema unifilar (plànol N° 13).

#### **B) MAGNETOTÈRMICS**

La funció dels magnetotèrmics és protegir els components elèctrics de l'equip contra les pujades de tensió i els curtcircuits.

S'instal·laran dins la caixa de comandaments, un de 4 pols a l'entrada de la línia general, un de 3 pols a la derivació trifàsica de la bomba de buit i un de 2 pols a la derivació de corrent monofàsica.

Seràn de la marca Hager, models MC 540A (línia general), MC 332A (trifàsica bomba) i MB 440A (monofàsica).

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.30) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). Es poden veure representats a l'esquema unifilar (plànol N° 13).

#### **C) DIFERENCIALS**

La funció dels diferencials és protegir els components elèctrics de l'equip contra les variacions d'intensitat.

S'instal·laran dins la caixa de comandaments, un de 4 pols a l'entrada de la línia general, un de 3 pols a la derivació trifàsica de la bomba de buit i un de 2 pols a la derivació de corrent monofàsica.

Seràn de la marca Hager, models CDC 440M (línia general i trifàsica bomba) i CDC 225M (monofàsica).

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.31) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). Es poden veure representats a l'esquema unifilar (plànol N° 13).

#### **D) RELÉS**

La funció dels relés és transmetre senyal elèctrica i ordres de comandament. El seu funcionament es basa en rebre senyal de les sortides de l'autòmat a 24 V i donar pas de corrent als diferents components connectats a 230 V.

S'instal·laran un total de 29 relés situats dins la caixa de comandaments.

Seràn de la marca Eprom, model PI6-1P.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.32) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). Es poden veure representats als esquemes de maniobra (plànol N° 14 i 15).

## E) CONTACTOR

La funció del contactor és donar pas al corrent elèctric a la línia del motor de la bomba quan rep senyal provinent de l'activació de la sortida pertinent de l'autòmat.

S'instal·larà un contactor dins la caixa de comandaments.

Serà de la marca Telemecanique, model LC1-K0910.

Les seves característiques es troben al plec de condicions (apartat 4.2.33) i al catàleg corresponent (apartat 2.5). Es pot veure representat als esquemes de maniobra (plànol N° 14 i 15).

## F) CABLES

Els cables són els encarregats de conduir el corrent elèctric.

S'instal·larà mànega de 5 cables de 2,5 mm<sup>2</sup> de secció des de la connexió a la xarxa elèctrica fins a la caixa de comandaments, es preveu uns 3 m, mànega de 4 cables de 2,5 mm<sup>2</sup> des de la caixa fins al motor de la bomba de buit, es preveu uns 4 m, i mànega de 2 cables de 1,5 mm<sup>2</sup> des de la caixa fins a les electrovàlvules i els sensors, uns 4 m. Per les connexions a l'interior de la caixa es posaran cables de 2,5 mm<sup>2</sup> de secció per a les connexions trifàsiques, en total uns 2 m i 1,5 mm<sup>2</sup> de secció per a les connexions monofàsiques, uns 2 m.

Els cables seran de la marca Pirelli. La representació dels mateixos es pot veure a l'esquema unifilar (plànol N° 13).

## G) MÀNEGA PER CABLES

És l'encarregada de conduir i aïllar els cables des de la caixa de comandament fins als components elèctrics de l'equip exteriors de la caixa.

Serà de la marca Adaptaflex, model PA standard, de diàmetre interior 21,7 mm.

### 1.9.2.12 ESTRUCTURA

L'estructura subjecta tots els components del sistema, consta d'una biga i de dos pilars que la suporten.



La biga serà un perfil UPN 400, de 3 m de longitud i aquest reposarà sobre dos pilars de perfil UPN 350 d'uns 2 m d'alçada. La biga quedarà unida als pilars per la introducció d'aquests dins el perfil en u de la biga i la unió mitjançant 4 cargols hexagonals de mètrica 20.

Els pilars portaran soldat un tram de 350 mm de perfil angular de 50 per 5 mm de gruix a una alçada de 600 mm, aquest perfil ha de fer de suport de la safata antigoteig, que es recolzarà a sobre i encaixarà a la u dels perfils dels pilars.

L'estructura ha d'estar fixa al terra, per a tals efectes es soldarà a la base dels pilars una xapa de 8 mm de gruix de 400 per 600 mm, es soldaran també tres aletes de reforç, la xapa tindrà 6 forats per a la subjecció al terra mitjançant barres roscades. Tant la xapa com les aletes seran d'acer, i estaran fabricades per tall i es lacaran després de soldar-les.

Tota l'estructura estarà lacada en blanc.

L'estructura es pot veure al plànol de conjunt (plànol N° 3) i el seu especejament als plànols de la biga i els pilars (plànols N° 8 i N° 9) i algunes de les seves característiques tècniques al catàleg corresponent (apartat 2.5) i al plec de condicions (apartat 4.1.34 i 4.1.35).

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">MEMÒRIA</p>	
---	--	---

### **1.9.2.13 SAFATA ANTIGOTEIG**

És l'encarregada de recollir tots els vessaments que es puguin escapar de les mànegues enrotllades.

Es col·locarà recolzada als perfils angulars dels pilars i encaixada al perfil en u dels mateixos.



Serà de xapa d'acer, d'un gruix de 2 mm, es fabricarà per tall i posterior plegat. La peça acabada es lacarà en blanc (plànols N° 3 i 7).

### **1.9.2.14 ELEMENTS DE SUBJECCIÓ PER ELEVACIÓ**

Per a la subjecció per l'elevació es podran acoblar elements de subjecció en forma d'anella roscada a la seva part inferior. Per això es realitzaran forats roscats a la biga de mètrica 20.

Es podran posar 4 elements de subjecció de la marca Unceta, model XS125. Les característiques d'aquests es poden veure al plec de condicions (apartat 4.2.36) i a l'annex de catàlegs (apartat 2.5).

Tots els components que constitueixen el projecte, nombre, marca, model i preu es troben als amidaments i al pressupost (apartats 5 i 6).

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>MEMÒRIA</p>	
--	---	--



Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**

ANNEXES

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ANNEXES</p>	
---	---	---

## ÍNDEX DELS ANNEXES

2.1 ANNEX I: CÀLCULS .....	67
2.1.1 CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC .....	67
2.1.1.1 QUANTITATS DE LÍQUIDS A EXTREURE PER VEHICLE .....	67
2.1.1.2 QUANTITATS DE LÍQUIDS A EXTREURE PERIÒDICAMENT EN UN CARD ...	68
2.1.1.3 CAPACITAT DELS CALDERINS .....	68
2.1.1.4 METODOLOGIA PER AL CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC .....	69
2.1.1.5 PROCÉS DE CÀLCUL .....	72
2.1.1.6 DADES DE PARTIDA PER AL CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC .....	72
2.1.1.7 CÀLCUL DEL TEMPS D'ASPIRACIÓ SENSE INTERRUPCIÓ ( $t_{asp}$ ) .....	74
2.1.1.8 CÀLCUL DEL TEMPS D'EVACUACIÓ DELS CALDERINS ( $t_{evac}$ ) .....	80
2.1.1.9 RESULTATS DEL CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC I CONCLUSIONS .....	86
2.1.2 CÀLCUL PNEUMÀTIC .....	91
2.1.2.1 CÀLCUL DEL CABAL D'EXTRACCIÓ DE LA BOMBA ( $Q_b$ ) .....	91
2.1.2.2 DIMENSIONAMENT DELS CONDUCTES DE BUIT .....	92
2.1.2.3 DIMENSIONAMENT DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT .....	92
2.1.2.4 DIMENSIONAMENT DEL CONDUCTE DE DESCOMPRESSIÓ .....	93
2.1.3 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA .....	95
2.1.4 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES .....	99
2.1.4.1 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS ELÈCTRICS .....	99
2.1.4.2 CONNEXIONS I ESQUEMES .....	99
2.1.4.3 SECCIÓ DELS CABLES I CARACTERÍSTIQUES .....	100
2.1.5 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA .....	100
2.1.5.1 CÀRREGUES .....	100
2.1.5.2 REACCIONS DE LA BIGA .....	102
2.1.5.3 LLEIS D'ESFORÇOS DE LA BIGA .....	103
2.1.5.4 REACCIONS DELS PILARS .....	105
2.1.5.5 LLEIS D'ESFORÇOS ALS PILARS .....	106
2.1.5.6 DIMENSIONAMENT DELS PERFILS .....	106
2.1.6 DIMENSIONS GENERALS DE L'EQUIP I PES .....	108
2.2 ANNEX II: MEDI AMBIENT .....	109
2.2.1 INTRODUCCIÓ .....	109
2.2.2 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DEL SECTOR DE DESBALLESTAMENT DE	
VEHICLES .....	112
2.2.2.1 CENTRES AUTORITZATS DE RECEPCIÓ I DESCONTAMINACIÓ (CARD) ...	113
2.2.2.2 CONTINGUTS I PREVISIONS DE LA DIRECTIVA 2000/53/CE .....	114
2.2.2.3 CIRCUIT DE RECUPERACIÓ QUE SEGUEIX UN VFU .....	115
2.2.2.4 COMPOSICIÓ MITJA D'UN VFU I RESIDUS GENERATS .....	116

2.2.2.5 CLASSIFICACIÓ MITJANÇANT EL CATÀLEG EUROPEU DE RESIDUS.....	118
2.2.2.6 ELS OLIS USATS.....	120
2.2.3 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DE L'EQUIP .....	121
2.2.3.1 AVALUACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL DEL PRODUCTE .....	122
2.2.3.2 PROPOSTA DE MILLORES AMBIENTALS I ESTRATÈGIES D'ECODISSENY.....	123
2.3 ANNEX III: CARACTERÍSTIQUES DELS LÍQUIDS I MÈTODES DE RECUPERACIÓ.....	127
2.3.1 INTRODUCCIÓ.....	127
2.3.2 COMBUSTIBLES .....	127
2.3.3 OLI DEL MOTOR .....	128
2.3.4 OLI DE LA CAIXA DE CANVIS.....	130
2.3.5 OLI DEL DIFERENCIAL.....	130
2.3.6 LÍQUID DE FRENS.....	131
2.3.7 LÍQUID DE LA DIRECCIÓ ASSISTIDA .....	132
2.3.8 LÍQUID DEL NETEJA-PARABRISA .....	134
2.3.9 REFRIGERANT-ANTICONGELANT .....	134
2.3.10 FLUID DE L'AIRE CONDICIONAT .....	136
2.3.11 ALTRES OLIS HIDRÀULICS .....	137
2.3.12 PROPIETATS DELS LÍQUIDS .....	137
2.4 ANNEX IV: ANÀLISI FUNCIONAL.....	139
2.4.1 SITUACIÓ ACTUAL DELS CENTRES DE DESBALLESTAMENT DE VEHICLES .....	139
2.4.2 TÈCNiques D'EXTRACCIÓ UTILITZADES.....	140
2.5 ANNEX V: CATÀLEGS .....	143



## 2.1 ANNEX I: CÀLCULS

### 2.1.1 CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC

#### 2.1.1.1 QUANTITATS DE LÍQUIDS A EXTREURE PER VEHICLE

Per determinar les quantitats de líquids a extreure per vehicle cal tenir en compte les següents consideracions:

Classifiquem els líquids en cinc tipus que s'emmagatzemaran i gestionaran de manera independent. Els combustibles es divideixen en dos tipus (gasolina i gasoil) i a cada vehicle li correspon només un dels dos.

Després de realitzar un anàlisi funcional en els centres de desballestament de vehicles (apartat 2.5) s'observa que és difícil esbrinar les quantitats a extreure a cada vehicle, ja que en els centres de desballestament no es porta un control rigorós d'aquestes quantitats. En general d'anticongelant i líquid de frens se n'extreu molt poc, els carburants són aprofitats per l'alimentació de màquines i vehicles de l'empresa. L'únic control que es porta és de l'oli usat, ja que s'entrega a un gestor autoritzat. Als desguassos estudiats s'extreu una mitjana de 3000 a 4000 l d'oli a l'any. Cal tenir en compte que amb la imposició de les noves normatives i l'actualització de les instal·lacions, aconseguint extraccions més acurades, es pot recollir una quantitat de líquids més elevada que en l'actualitat.

Davant la falta de dades obtingudes "in situ", per determinar les quantitats de líquids a extreure per vehicle s'ha fet una estimació a partir de les capacitats dels elements contenidors, trobant així les quantitats màximes, representades a la taula 2.1.1.

Els vehicles poques vegades arriben als desguassos amb els dipòsits plens i, molts cops, si el vehicle prové d'un accident, s'han danyat els dipòsits i/o conductes i han perdut els fluids, per això, com a base de partida per als càlculs, es fixa un valor intermedi de quantitats de líquids. Per determinar aquest valor s'aplica un coeficient reductor de 0,5 a les capacitats màximes, el resultat del càlcul es troba a la taula 2.1.2 i aquests seran els valors que serviran de base per la resta de càlculs.

LÍQUIDS	$V_l$ (l/vehicle)
COMBUSTIBLE	60
OLIS	10
REFRIGERANT	10
LÍQUID DE FRENS	5

Taula 2.1.1 Quantitats màximes de líquids que pot contenir un vehicle

LÍQUIDS	$V_l$ (l/VFU)
COMBUSTIBLE	30
OLIS	5
REFRIGERANT	5
LÍQUID DE FRENS	2,5

Taula 2.1.2 Quantitats estimades de líquids a extreure d'un VFU

On:

$V_l$  (l) és el volum de líquid

### 2.1.1.2 QUANTITATS DE LÍQUIDS A EXTREURE PERIÒDICAMENT EN UN CARD

Per determinar la quantitat de VFU que es gestionen ens basem en el Pla Nacional de vehicles al final de la seva vida útil on es classifica els CARDS de la manera representada en la taula 2.1.3.

TIPUS CARD	$n_v$ (VFU/dia)	$n_v$ (VFU/any)
A	2	440
B	5	1100
C	10	2200

Taula 2.1.3 Classificació dels CARD i quantitat de VFU gestionats

On:

$n_v$  és el nombre de VFU gestionats

Segons aquest pla, l'òptim econòmic en els CARDS es situa en el tipus B, i segons l'anàlisi funcional realitzat als desguassos de l'entorn (apartat 2.5), aquesta seria la mitjana de vehicles que es gestionen, per tant, el model estàndard de l'equip es dissenya per a CARDS amb una capacitat de 5 VFUs al dia (plànol N° 1).

A partir d'aquí es calculen les quantitats de líquids a extreure periòdicament en un CARD mitjà, aquestes dades queden representades a la taula 2.1.4.

LÍQUIDS	$V_l$ /VFU (l)	$V_l$ /dia (l)	$V_l$ /any (l)
COMBUSTIBLE	30	150	33000
GASOLINA	15	75	16500
GASOIL	15	75	16500
OLIS	5	25	5500
REFRIGERANT	5	25	5500
LÍQUID DE FRENS	2,5	12,5	2750

Taula 2.1.4 Quantitats de líquids a extreure periòdicament en un CARD

On:

$V_l$  (l) és el volum de líquid

### 2.1.1.3 CAPACITAT DELS CALDERINS

Per determinar la capacitat dels calderins s'han tingut en compte les següents consideracions:

Les quantitats de líquids diàries a extreure determinades anteriorment (apartat 2.1.1.2).

Un dels requisits de disseny és que cal tendir a reduir les dimensions de l'equip, així doncs ho tindrem en compte per als calderins dins de les capacitats possibles.

Encara que existeix la diferència entre quantitats dels diferents líquids continguts en un vehicle, tots els calderins tindran les mateixes dimensions, per tal de simplificar càlculs, reduir costos i guanyar en l'estètica del producte.

El temps de descontaminació ha de ser el més breu possible. El sistema escollit per a l'extracció consisteix en fer el buit per omplir, i donar pressió per buidar els calderins i com que no es poden donar les dues operacions al mateix temps, això implica que, arriba un moment, mentre s'està extraient un líquid, en que el calderí s'omple i cal interrompre la succió per buidar-lo, allargant així el procés de descontaminació. Cal tenir en compte que com menor sigui el calderí aquest es buidarà més de pressa però més cops s'interromprà el procés.

Es fixa una interrupció al dia (cada 5 vehicles) com a base pel dimensionament dels calderins.

Els càlculs realitzats per determinar la capacitat dels calderins es poden veure a la taula 2.1.5.

LÍQUIDS	$V_l$ /VFU (l)	$V_l$ /dia (l)	$n_c$ /dia	$V_{caprox}$ (l)	$V_c$ (l)
GASOLINA	15	75	1	75	<b>50</b>
GASOIL	15	75	1	75	<b>50</b>
OLIS	5	25	1	25	<b>50</b>
REFRIGERANT	5	25	1	25	<b>50</b>
LÍQUID DE FRENS	2,5	12,5	1	12,5	<b>50</b>

Taula 2.1.5 Capacitat dels calderins

On:

$V_l$  (l) és el volum de líquid

$n_c$  és el nombre de calderins  $\equiv$  nombre d'interrupcions al dia pel buidat del calderí

$V_{caprox}$  (l) és el volum del calderí com a resultat del càlcul

$V_c$  (l) és el volum del calderí estandarditzat

La capacitat de tots els calderins serà de 50 l ja que és una mesura suficient, estandarditzada i intermèdia per a tots.

#### 2.1.1.4 METODOLOGIA PER AL CàLCUL FLUIDOMECÀNIC

Per determinar les dimensions dels conductes de l'equip i precisar les pressions de treball cal dur a terme un estudi fluidomecànic del sistema, aquest s'ha realitzat mitjançant l'aplicació de la Llei de Bernoulli.

##### LLEI DE BERNOULLI

La Llei de Bernoulli es regeix per l'equació [1].

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_{1-2} \quad [1] \quad \text{equació de la Llei de Bernoulli}$$

On, considerant el desplaçament d'un líquid del punt 1 al punt 2:

- $P_1$  (Pa) és la pressió al punt 1  
 $v_1$  (m/s) és la velocitat al punt 1  
 $z_1$  (m) és l'alçada del punt 1  
 $P_2$  (Pa) és la pressió al punt 2  
 $v_2$  (m/s) és la velocitat al punt 2  
 $z_2$  (m) és l'alçada del punt 2  
 $h_{1-2}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 1 al punt 2  
 $g$  (m/s<sup>2</sup>) és l'acceleració de la gravetat  
 $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat del líquid

Per l'aplicació de la Llei de Bernoulli ens fixem en l'esquema representat en la figura 2.1.1.

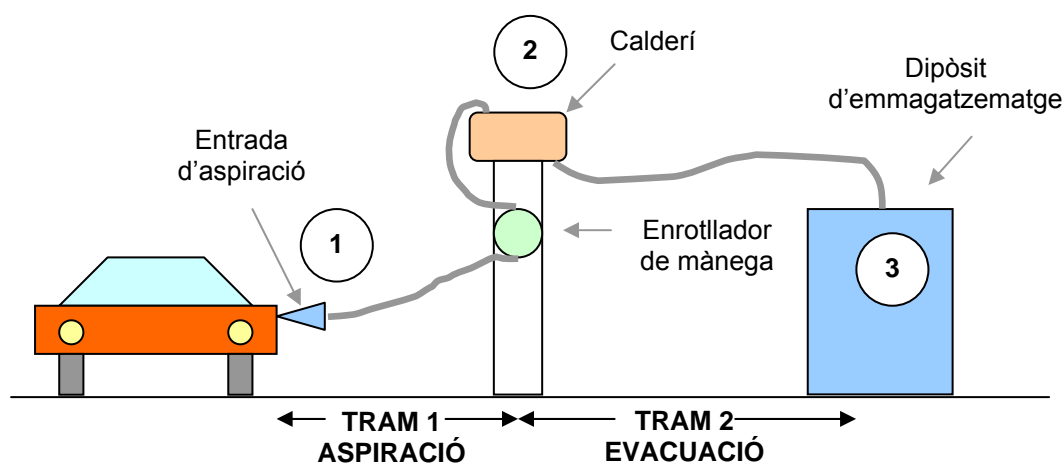


Figura 2.1.1 Esquema per l'aplicació de la Llei de Bernoulli

On:

El punt 1 correspon a l'entrada d'aspiració, el punt 2 a l'interior del calderí (entrada al calderí durant l'aspiració i sortida durant el buidat) i el punt 3 a l'entrada del dipòsit final d'emmagatzematge.

De l'equació de la Llei de Bernoulli [1], se'n deriven les equacions de la [2] a la [8].

$$h_{1-2} = h_l + h_s \quad [2] \quad \text{pèrdues de càrrega}$$

$$h_l = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad [3] \quad \text{pèrdues lineals}$$

$$h_s = \zeta_T \cdot \frac{v^2}{2g} \quad [4] \quad \text{pèrdues singulars}$$

$$\text{Re} = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad [5] \quad \text{nombre de Reynolds}$$

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}} \quad [6] \quad \text{règim laminar} \quad \text{si } \text{Re} < 2000$$

$$\lambda = \frac{1,325}{\text{Ln}^2 \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot d} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right)} \quad [7] \quad \text{règim turbulent} \quad \text{si } \text{Re} > 2000$$

$$Q = A \cdot v \quad [8] \quad \text{cabal}$$

On:

$h_{1-2}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 1 al punt 2

$h_l$  (m) són les pèrdues de càrrega lineals

$h_s$  (m) són les pèrdues de càrrega singulars

$\lambda$  és el coeficient de pèrdues lineals

$l$  (m) és la longitud del conducte

$d$  (m) és el diàmetre del conducte

$\zeta_T$  és el coeficient de pèrdues singulars totals

$v$  (m/s) és la velocitat

$g$  (m/s<sup>2</sup>) és l'acceleració de la gravetat

$\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat del líquid

$\nu$  (m<sup>2</sup>/s) és la viscositat cinemàtica del líquid

$\text{Re}$  és el nombre de Reynolds

$\varepsilon$  (m) és la rugositat del conducte

$Q$  (m<sup>3</sup>/s) és el cabal

$A$  (m<sup>2</sup>) és la secció del conducte

La metodologia per al càlcul fluidomecànic consisteix en separar dos trams, ja que tenen conductes diferents: des de l'entrada d'aspiració al calderí (tram 1, d'aspiració) i des del calderí als dipòsits finals d'emmagatzematge (tram 2, d'evacuació) (figura 2.1.1). Pel càlcul, a cada tram cal separar els combustibles, els olis, el líquid de frens i el refrigerant, ja que tots tenen diferent densitat i viscositat. La gasolina i el gasoil tenen les mateixes característiques i no s'han separat pel càlcul. Les propietats de cada líquid es poden veure a la taula 2.1.6.

### 2.1.1.5 PROCÉS DE CÀLCUL

Degut a la complexitat dels càlculs aplicant la Llei de Bernoulli per tal de dimensionar els diàmetres i fixar les pressions de treball s'han generat diverses taules de tempteig, on, a partir de la rugositat dels conductes, de l'alçada i distàncies a que es preveuen situar els elements, dels accidents de les conduccions i les propietats de cada líquid, es temptegen diverses velocitats (indirectament temps) i s'obté com a resultat la pressió que es necessita en cada cas per a les diferents opcions de diàmetre. Sabent les pressions fixades des d'un principi, quan s'obté aquest valor, es dona el temps en cada cas.

Així, doncs, per cada diàmetre a estudiar (1", 3/4" i 1/2") es temptegen diversos valors en velocitat ( $v$ ) per tal de trobar valors de pressió dins del rang fixat. Es segueix el mateix procediment per cada tipus de líquid, i es separen els dos trams (aspiració i evacuació) per tenir diferents propietats. Els resultats d'aquests càlculs es poden veure a les taules de la 2.1.7 a la 2.1.41.

El procés de càlcul a seguir consisteix en trobar el temps que es tarda en efectuar l'extracció de cada líquid per separat, es trobaran diversos valors segons el diàmetre i les pressions estudiades i veient els resultats es determinaran aquests valors amb més precisió.

El temps que dura l'aspiració habitual d'un líquid (de l'entrada d'aspiració al calderí, tram 1) anomenat  $t_{asp}$  (apartat 2.1.1.6). Però, està previst que, un cop al dia (cada 5 vehicles) els calderins quedaran plens, en aquest moment s'haurà d'interrompre el procés d'aspiració i esperar un cert temps fins que el calderí en qüestió es buidi. Aquest temps de buidat dels calderins s'anomena  $t_{evac}$  (del calderí al dipòsit final, tram 2) (apartat 2.1.1.7).

Durant la interrupció per buidat, a més del temps d'evacuació cal afegir el temps en que s'extreu l'aire comprimit i es torna a fer el buit al calderí, aquest temps es considera de pocs segons i, per tant, no es tindrà en compte per als càlculs fluidomecànics ja que aquests estan basats en dades que no són exactes i no es realitzen amb tanta precisió.

Per analitzar els temps resultants i escollir els diàmetres i pressions definitives es farà un resum i estudi dels resultats (apartat 2.1.1.9).

### 2.1.1.6 DADES DE PARTIDA PER AL CÀLCUL FLUIDOMECÀNIC

Tenint en compte que es difícil realitzar aquest càlcul amb precisió degut a la manca de dades necessàries per fer-lo, s'han de ser estimacions les quals es raonen a continuació:

#### A) PRESSIÓ D'ASPIRACIÓ ( $P_{asp}$ )

A l'interior dels calderins hi ha d'haver el buit fet per a l'aspiració dels líquids, aquesta pressió d'aspiració ( $P_{asp}$ ) donada per la bomba serà com a mínim de 50 mbar (absoluta), ja que a pressions més baixes hi ha líquids que poden vaporitzar.

Tenint en compte que la pressió atmosfèrica es considera de 1013 mbar (absoluta) i que cal crear una depressió suficient per aspirar els líquids es consideraran per als càlculs una pressió interior màxima de 500 mbar (absoluta).

Així doncs, es fixaran per als càlculs uns valors de pressió d'aspiració ( $P_{asp}$ ) mínim de 50 i màxim de 500 mbar (absolutes).

Cal tenir en compte que la bomba de buit no treballa tota l'estona en una mateixa pressió sinó que oscil·la dins d'un rang de pressió entre un mínim i un màxim i la seva activació i desactivació dependrà d'aquest. Així, per tal de reflectir millor la realitat, es fixaran per als càlculs un valor intermedi de 250 mbar (absoluta).

Per tal de simplificar els càlculs en l'aplicació de la Llei de Bernoulli treballarem en bar i pressions relatives, així doncs, els valors de pressió d'aspiració ( $P_{asp}$ ) que s'apliquen per al càlcul seran de -0,963, -0,763 i -0,513 bar. Aquests valors preliminars podran variar en funció dels resultats obtinguts.

## B) PRESSIÓ D'EVACUACIÓ ( $P_{evac}$ )

Per buidar el líquid contingut en els calderins s'introduirà aire a pressió. La pressió que es marca a priori no s'estima gaire elevada, ja que es tracta només de transvasar una moderada quantitat de fluid, tot i que es requereix rapidesa.

Cal que sigui una pressió d'evacuació ( $P_{evac}$ ) estàndard de treball per tal que s'adeqüi als recursos i instal·lacions existents en l'emplaçament de l'equip, normalment es disposa de compressors senzills o una instal·lació pneumàtica per a l'ús d'eines. En general, aquestes instal·lacions pneumàtiques treballen fins a 10 bar de pressió i s'hi posen reguladors.

Cal tenir en compte que la pressió a l'interior dels calderins cal que sigui el més reduïda possible per evitar riscos, i que, a partir de 4 bar de pressió cal aplicar normatives més estrictes.

Es faran els càlculs per tres valors de pressió ( $P_{evac}$ ) de 2, 3 i 4 bar (relativa), i en funció del resultat es triarà el valor més òptim.

## C) PROPIETATS DEL CONDUCTES ( $d, l, \varepsilon, h_s$ )

Els conductes que integren l'equip bàsicament es poden classificar en dos tipus: els que uneixen l'entrada d'aspiració al calderí (tram 1, d'aspiració), que han de ser flexibles, i els que van del calderí als dipòsits finals d'emmagatzematge (tram 2, d'evacuació), que han de ser rígids (figura 2.1.1).

Per dimensionar aquests conductes cal tenir en compte que es tracta de líquids contaminats i, que, de dins dels dipòsits de líquids dels vehicles s'hi poden extreure partícules i objectes que els poden obstruir, per tant, cal que no siguin massa estrets, d'aquesta manera també es disminueix les pèrdues lineals, que poden ser considerables segons la instal·lació i el tipus de líquid.

Tenint en compte les mesures de diàmetre utilitzades habitualment per al transvasament d'aquests líquids s'imposarà un mínim de 1/2 polzada i un màxim d'1 polzada, efectuant els càlculs per aquestes dimensions i una d'intermèdia, de 3/4 de polzada.

En els càlculs fluidomecànics que es realitzaran en els següents apartats s'observarà quina és la millor opció de diàmetre per a cada tram, ja que dependrà de diferents aspectes, com la quantitat de líquid a evacuar, la pressió i el temps d'evacuació, relacionats.

La longitud ( $l$ ) dels conductes del tram 1 d'aspiració serà la mateixa per tots, 10 m de mànega enrotllable. En aquest tram per la seva rugositat ( $\varepsilon$ ) es prendrà com a referència la del plàstic.

Els conductes del tram 2 d'evacuació seran d'acer galvanitzat per als carburants i olis, i d'acer inoxidable per al líquid de frens i el refrigerant, per ser més corrosius. La seva longitud ( $l$ ) variarà depenent de cada instal·lació, en concret dependrà de la distància als dipòsits, per als càlculs s'ha estimat aquesta distància en 20 m per als combustibles (ja que cal conduir-los al lloc de subministrament i pot ser llunyà a l'equip) i 10 m per als altres líquids. La rugositat ( $\varepsilon$ ) en aquest tram serà la de l'acer galvanitzat per als combustibles i olis, i la de l'acer inoxidable pel refrigerant i el líquid de frens.

Per calcular les pèrdues de càrrega singulars ( $h_s$ ), caldrà establir els accidents que es troben en cada tram. Per al tram 1 es consideraran per a tots iguals i per al tram 2 es calcularan per separat combustibles (5 colzes i 2 filtres) i els altres (2 colzes i un filtre).

#### D) ALÇADA DELS COMPONENTS ( $z_1, z_2, z_3$ )

Per l'aplicació de la Llei de Bernoulli cal especificar d'entrada les alçades dels punts a estudiar, es consideraran els calderins a una alçada ( $z_2$ ) de 2 m, situats a la part superior de l'equip, la descarrega als dipòsits també a una alçada ( $z_3$ ) de 2 m i el punt d'entrada a l'aspiració a una alçada ( $z_1$ ) de 0 m, per ser el més desfavorable (encara que normalment el vehicle es trobarà a l'elevador i els líquids es poden aspirar directament del VFU).

#### E) CABAL ( $Q$ )

El cabal de líquid que circularà per cada conducte i a través de les electrovàlvules i filtres, cal que no sigui excessivament elevat per poder adaptar els conductes i elements, ni massa baix per tal d'optimitzar el temps d'extracció.

Caldrà estudiar-lo amb els resultats finals tenint en compte els cabals que poden suportar els elements disponibles al mercat.

#### TAULA RESUM DELS VALORS UTILITZATS PER AL CÀLCUL

Els diferents valors que s'utilitzen com a dades de partida per al càlcul, calculats anteriorment (apartats 2.1.1.1, 2.1.1.2 i 2.1.1.3) i les estimacions raonades als punts de l'A a la D, queden representats esquemàticament com a resum a la taula 2.1.6.

##### 2.1.1.7 CÀLCUL DEL TEMPS D'ASPIRACIÓ SENSE INTERRUPCIÓ ( $t_{asp}$ )

L'aspiració de líquid s'efectua en el tram 1, des de l'entrada d'aspiració fins al calderí, del punt 1 al punt 2 (figura 2.1.1).

Així doncs, s'aplica l'equació de Bernoulli [1] en aquest tram 1 i es temptegen velocitats per tal de trobar la pressió adient i, segons els resultats, es determina el temps de durada,  $t_{asp}$ .

En aquest tram 1, s'aplica la variació de l'equació de Bernoulli [1.1] per trobar la pressió de buit necessària per l'aspiració,  $P_{asp}$ .

$$P_2 = \rho g \left( \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 - \frac{v_2^2}{2g} - z_2 - h_{1-2} \right) \quad [1.1]$$

On:

- $P_1$  (Pa) és la pressió al punt 1 (entrada d'aspiració)
- $v_1$  (m/s) és la velocitat al punt 1 (entrada d'aspiració)
- $z_1$  (m) és l'alçada del punt 1 (entrada d'aspiració)
- $P_2$  (Pa) és la pressió al punt 2 (calderí) ( $P_{asp}$ )
- $v_2$  (m/s) és la velocitat al punt 2 (calderí)
- $z_2$  (m) és l'alçada del punt 2 (calderí)
- $h_{1-2}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 1 al punt 2 (tram 1)



$\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat del líquid

$g$  (m/s<sup>2</sup>) és l'acceleració de la gravetat

PROPIETATS	SÍMBOL (UNITATS)	COMBUS- TIBLES	OLIS	REFRI- GERANT	LÍQUID DE FRENS
Volum líquid per VFU	$V_l$ (m <sup>3</sup> )	0,03	0,005	0,005	0,0025
Densitat	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	680	920	1000	1600
Viscositat cinemàtica	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-5}$	$8 \times 10^{-4}$
Capacitat calderins	$V_c$ (m <sup>3</sup> )	0,05	0,05	0,05	0,05
Pressió d'aspiració (relativa)	$P_{asp}$ (bar)	-0,96	-0,96	-0,96	-0,96
		-0,76	-0,76	-0,76	-0,76
		-0,51	-0,51	-0,51	-0,51
Pressió d'evacuació (relativa)	$P_{evac}$ (bar)	2	2	2	2
		3	3	3	3
		4	4	4	4
Alçada entrada d'aspiració	$z_1$ (m)	0	0	0	0
Alçada calderí	$z_2$ (m)	2	2	2	2
Alçada dipòsit emmagatzematge	$z_3$ (m)	2	2	2	2
Longitud conducte d'aspiració (tram 1)	$l$ (m)	10	10	10	10
Longitud conducte d'evacuació (tram 2)		20	10	10	10
Rugositat conducte d'aspiració (tram 1)	$\varepsilon$ (m)	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$
Rugositat conducte d'evacuació (tram 2)		$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$
Diàmetre per cada tram (1 i 2)	$d$ (m)	0,0254	0,0254	0,0254	0,0254
		0,019	0,019	0,019	0,019
		0,0127	0,0127	0,0127	0,0127

Taula 2.1.6 Valors de càlcul per l'aplicació de la Llei de Bernoulli

Els valors fixats a aplicar en el tram 1, d'aspiració, són a la taula 2.1.7.

Les pèrdues singulars d'aplicació en aquest tram venen donades pels diferents elements i accidents que hi ha, aplicant un coeficient a cadascun (taula 2.1.8). S'ha realitzat un esquema on apareixen els elements del sistema representats (plànol N° 2).

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$P_1$	0	Pa	pressió a l'entrada d'aspiració (relativa)
$v_1$	0	m/s	velocitat a l'entrada d'aspiració
$z_1$	0	m	alçada de l'entrada d'aspiració
$z_2$	2	m	alçada del calderí
$l$	10	m	longitud del conducte
$\varepsilon$	$1 \times 10^{-6}$	m	rugositat del conducte
$\zeta_T$	2,95		coeficient de les pèrdues singulars totals

Taula 2.1.7 Valors fixats en el tram 1 (aspiració)

PÈRDUES SINGULARS	$\zeta$
De dipòsit a tub	0,05
Vàlvula manual	0,3
Filtre	0,3
Enrotllador	1
Antiretorn	0,3
De tub a dipòsit	1
$\zeta_T = \sum \zeta$	<b>2,95</b>

Taula 2.1.8 Coeficients de pèrdues singulars en el tram 1 (aspiració)

On:

$\zeta$  és el coeficient de les pèrdues singulars

$\zeta_T$  és el coeficient de les pèrdues singulars totals

### A) DIÀMETRE D'1"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.9.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,0254	m	diàmetre del conducte
$A$	$5,067 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.9 Dimensions del conducte d'1"

Els temps obtinguts per a l'aspiració de cada líquid ( $t_{asp}$ ) pels valors establerts de pressió de buit per l'aspiració ( $P_{asp}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) d'1" queden reflectits a les taules de la 2.1.10 a la 2.1.13.

## COMBUSTIBLES

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
4,18	$2,12 \times 10^{-3}$	<b>14,16</b>	$2,12 \times 10^4$	$2,55 \times 10^{-2}$	2,63	8,96	11,59	$-9,65 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
3,58	$1,81 \times 10^{-3}$	<b>16,54</b>	$1,82 \times 10^4$	$2,65 \times 10^{-2}$	1,93	6,83	8,76	$-7,60 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
2,70	$1,37 \times 10^{-3}$	<b>21,93</b>	$1,37 \times 10^4$	$2,85 \times 10^{-2}$	1,10	4,18	5,27	$-5,09 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.10 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre d'1"

## OLIS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
0,34	$1,72 \times 10^{-4}$	<b>29,02</b>	17,27	3,71	$1,74 \times 10^{-2}$	8,60	8,62	$-9,58 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
0,26	$1,29 \times 10^{-4}$	<b>38,70</b>	12,95	4,94	$9,79 \times 10^{-3}$	6,45	6,46	$-7,63 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
0,15	$7,35 \times 10^{-5}$	<b>68,05</b>	7,37	8,69	$3,16 \times 10^{-3}$	3,67	3,67	$-5,12 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.11 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre d'1"

## REFRIGERANT

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
2,73	$1,38 \times 10^{-3}$	<b>3,62</b>	3464,56	$4,25 \times 10^{-2}$	1,12	6,35	7,47	$-9,65 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
2,27	$1,15 \times 10^{-3}$	<b>4,35</b>	2882,90	$4,51 \times 10^{-2}$	0,78	4,67	5,44	$-7,55 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
1,63	$8,26 \times 10^{-4}$	<b>6,05</b>	2070,10	$5,05 \times 10^{-2}$	0,40	2,69	3,09	$-5,13 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.12 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre d'1"

## LÍQUID DE FRENS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
0,10	$5,17 \times 10^{-5}$	<b>48,37</b>	3,24	19,76	$1,57 \times 10^{-3}$	4,13	4,13	$-9,62 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
0,07	$3,55 \times 10^{-5}$	<b>70,48</b>	2,22	28,80	$7,38 \times 10^{-4}$	2,83	2,84	$-7,58 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
0,03	$1,57 \times 10^{-6}$	<b>159,16</b>	0,98	65,02	$1,45 \times 10^{-4}$	1,26	1,26	$-5,10 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.13 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre d'1"

## B) DIÀMETRE DE 3/4"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.14.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,019	m	diàmetre del conducte
$A$	$2,85 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.14 Dimensions del conducte de 3/4"

Els temps obtinguts per a l'aspiració de cada líquid ( $t_{asp}$ ) pels valors establerts de pressió de buit per l'aspiració ( $P_{asp}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) de 3/4" queden reflectits a les taules de la 2.1.15 a la 2.1.18.

### COMBUSTIBLES

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
3,57	$1,02 \times 10^{-3}$	<b>29,48</b>	$1,36 \times 10^4$	$2,86 \times 10^{-2}$	1,92	9,76	11,68	$-9,55 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
3,08	$8,78 \times 10^{-4}$	<b>34,17</b>	$1,17 \times 10^4$	$2,97 \times 10^{-2}$	1,43	7,56	8,98	$-7,64 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
2,30	$6,56 \times 10^{-4}$	<b>45,76</b>	$8,76 \times 10^3$	$3,22 \times 10^{-2}$	0,80	4,56	5,36	$-5,08 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.15 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre de 3/4"

### OLIS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
0,19	$5,50 \times 10^{-5}$	<b>90,89</b>	7,35	8,70	$5,61 \times 10^{-3}$	8,68	8,69	$-9,64 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
0,14	$4,10 \times 10^{-5}$	<b>121,82</b>	5,49	11,67	$3,12 \times 10^{-3}$	6,48	6,48	$-7,65 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
0,08	$2,34 \times 10^{-5}$	<b>213,93</b>	3,12	20,49	$1,01 \times 10^{-3}$	3,69	3,69	$-5,13 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.16 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre de 3/4"

### REFRIGERANT

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
3,20	$9,12 \times 10^{-4}$	<b>5,48</b>	3048,00	$2,10 \times 10^{-2}$	1,54	5,76	7,30	$-9,63 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
2,50	$7,13 \times 10^{-4}$	<b>7,02</b>	2381,25	$2,69 \times 10^{-2}$	0,94	4,50	5,44	$-7,60 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
1,54	$4,39 \times 10^{-4}$	<b>11,39</b>	1466,85	$4,36 \times 10^{-2}$	0,36	2,77	3,13	$-5,14 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.17 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre de 3/4"

## LÍQUID DE FRENS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
$5,70 \times 10^{-2}$	$1,62 \times 10^{-5}$	<b>153,88</b>	1,36	47,15	$4,89 \times 10^{-4}$	4,10	4,10	$-9,57 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
$3,95 \times 10^{-2}$	$1,13 \times 10^{-5}$	<b>222,06</b>	0,94	68,04	$2,35 \times 10^{-4}$	2,84	2,84	$-7,59 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
$1,70 \times 10^{-2}$	$4,85 \times 10^{-6}$	<b>515,95</b>	0,40	158,10	$4,35 \times 10^{-5}$	1,22	1,22	$-5,05 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.18 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre de 3/4"

## C) DIÀMETRE D'1/2"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.19.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,0127	m	diàmetre del conducte
$A$	$1,27 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.19 Dimensions del conducte de 1/2"

Els temps obtinguts per a l'aspiració de cada líquid ( $t_{asp}$ ) pels valors establerts de pressió de buit per l'aspiració ( $P_{asp}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) de 1/2" queden reflectits a les taules de la 2.1.20 a la 2.1.23.

## COMBUSTIBLES

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
2,80	$3,55 \times 10^{-4}$	<b>84,58</b>	7112	$3,42 \times 10^{-2}$	1,18	10,77	11,95	$-9,56 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
2,40	$3,04 \times 10^{-4}$	<b>98,68</b>	6096	$3,58 \times 10^{-2}$	0,87	8,28	9,14	$-7,62 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
1,80	$2,28 \times 10^{-4}$	<b>131,57</b>	4572	$3,90 \times 10^{-2}$	0,49	5,07	5,56	$-5,15 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.20 Temps per l'aspiració de combustibles, tram 1, diàmetre de 1/2"

## OLIS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
0,09	$1,08 \times 10^{-5}$	<b>464,36</b>	2,16	29,64	$1,09 \times 10^{-3}$	8,60	8,61	$-9,56 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
0,06	$8,11 \times 10^{-6}$	<b>616,73</b>	1,63	39,37	$6,16 \times 10^{-4}$	6,48	6,48	$-7,64 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
0,04	$4,56 \times 10^{-6}$	<b>1096,40</b>	0,91	69,99	$1,95 \times 10^{-4}$	3,64	3,64	$-5,09 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.21 Temps per l'aspiració d'olis, tram 1, diàmetre de 1/2"

## REFRIGERANT

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
1,76	$2,23 \times 10^{-4}$	<b>22,43</b>	1117,60	$5,73 \times 10^{-2}$	0,47	7,13	7,59	$-9,56 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
1,33	$1,68 \times 10^{-4}$	<b>29,68</b>	844,55	$7,58 \times 10^{-2}$	0,27	5,39	5,65	$-7,59 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
0,76	$9,63 \times 10^{-5}$	<b>51,93</b>	482,60	$1,33 \times 10^{-1}$	0,09	3,08	3,16	$-5,09 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.22 Temps per l'aspiració de refrigerant, tram 1, diàmetre de 1/2"

## LÍQUID DE FRENS

$v_2$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{asp}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{1-2}$ (m)	$P_{asp}$ (Pa)	$P_{asp}$ (bar)
$2,55 \times 10^{-2}$	$3,23 \times 10^{-6}$	<b>773,93</b>	0,40	158,10	$9,79 \times 10^{-5}$	4,13	4,13	$-9,61 \times 10^4$	<b>-0,96</b>
$1,75 \times 10^{-2}$	$2,22 \times 10^{-6}$	<b>1127,73</b>	0,28	230,37	$4,61 \times 10^{-5}$	2,83	2,83	$-7,58 \times 10^4$	<b>-0,76</b>
$7,70 \times 10^{-3}$	$9,75 \times 10^{-7}$	<b>2563,02</b>	0,12	523,57	$8,92 \times 10^{-6}$	1,25	1,25	$-5,09 \times 10^4$	<b>-0,51</b>

Taula 2.1.23 Temps per l'aspiració de líquid de frens, tram 1, diàmetre de 1/2"

En les taules de la 2.1.9 a la 2.1.23:

$d$  (m) és el diàmetre del conducte

$A$  (m<sup>2</sup>) és la secció del conducte

$v_2$  (m/s) és la velocitat al punt 2 (entrada al calderí)

$Q$  (m<sup>3</sup>/s) és el cabal

$t_{asp}$  (s) és el temps d'aspiració

Re és el nombre de Reynolds

$\lambda$  és el coeficient de pèrdues lineals

$h_s$  (m) són les pèrdues de càrrega singulars

$h_l$  (m) són les pèrdues de càrrega lineals

$h_{1-2}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 1 al punt 2

$P_{asp}$  (Pa) és la pressió d'aspiració ( $P_2$ , a l'interior del calderí)

### 2.1.1.8 CÀLCUL DEL TEMPS D'EVACUACIÓ DELS CALDERINS ( $t_{evac}$ )

El buidat o evacuació dels calderins s'efectua en el tram 2, des del calderí fins al dipòsit d'emmagatzematge, del punt 2 al punt 3 si ens fixem en la figura 2.1.1.

Així doncs, s'aplica l'equació de Bernoulli [1] des del calderí fins al dipòsit d'emmagatzematge final i es temptegen velocitats per tal de trobar la pressió adient i, segons els resultats, es determina el temps de durada ( $t_{evac}$ ).

En aquest tram, s'aplica la variació de l'equació de Bernoulli [1.2] per trobar la pressió d'evacuació necessària per al buidat del calderí ( $P_{evac}$ )

$$P_2 = \rho g \left( \frac{P_3}{\rho g} + \frac{v_3^2}{2g} + z_3 - \frac{v_2^2}{2g} - z_2 + h_{2-3} \right) \quad [1.2]$$

On:

- $P_3$  (Pa) és la pressió al punt 3 (dipòsit d'emmagatzematge)
- $v_3$  (m/s) és la velocitat al punt 3 (dipòsit d'emmagatzematge)
- $z_3$  (m) és l'alçada del punt 3 (dipòsit d'emmagatzematge)
- $P_2$  (Pa) és la pressió al punt 2 (calderí)
- $v_2$  (m/s) és la velocitat al punt 2 (calderí),  $P_{evac}$
- $z_2$  (m) és l'alçada del punt 2 (calderí)
- $h_{2-3}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 2 al punt 3
- $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat del líquid
- $g$  (m/s<sup>2</sup>) és l'acceleració de la gravetat

Els valors fixats a aplicar en el tram 2, d'evacuació, són a la taula 2.1.24.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$P_3$	0	Pa	pressió al dipòsit final d'emmagatzematge (relativa)
$v_2$	0	m/s	velocitat al calderí
$z_3$	2	m	alçada del dipòsit final d'emmagatzematge
$z_2$	2	m	alçada del calderí

Taula 2.1.24 Valors fixats en el tram 2 (evacuació)

En aquest tram els conductes per als carburants i olis seran d'acer galvanitzat i els conductes per al refrigerant i el líquid de frens seran d'acer inoxidable per ser més corrosius. Per tant s'utilitzaran coeficients de rugositat diferents en cada cas, en concret els establerts en els valors de càlcul exposats a la taula 2.1.6 d'aquest apartat.

Les pèrdues en aquest tram seran diferents per als combustibles que per als altres líquids perquè els dipòsits d'emmagatzematge de combustibles poden anar ubicats més lluny i, a més el més probable es que portin un altre filtre a l'entrada del dipòsit. Això és degut a que aquests líquids es reutilitzaran directament en la mateixa instal·lació. Per això, per al càlcul de les pèrdues lineals per als combustibles en aquest tram es tindrà en compte una major longitud del tub i per les pèrdues singulars augmenta el nombre de colzes i els filtres.

Per al càlcul de les pèrdues lineals es considera la longitud del conducte en aquest tram la de la taula 2.1.6 on hi figuren els valors de base per al càlcul.

Les pèrdues singulars en el tram 2 depenen dels elements que hi ha en el mateix (plànol N° 2). Per als combustibles els coeficients de les pèrdues són els representats a la taula 2.1.25 i els dels altres líquids en aquest mateix tram són els representats en la taula 2.1.26.

PÈRDUES SINGULARS	$\zeta$
De dipòsit a tub	0,05
Electrovàlvula	0,3
Filtres	0,6
De tub a dipòsit	1
Colzes	1
$\zeta_T = \sum \zeta$	<b>2,95</b>

Taula 2.1.25 Coeficients de pèrdues singulars pels combustibles en el tram 2

PÈRDUES SINGULARS	$\zeta$
De dipòsit a tub	0,05
Electrovàlvula	0,3
Filtre	0,3
De tub a dipòsit	1
Colzes	0,4
$\zeta_T = \sum \zeta$	<b>2,05</b>

Taula 2.1.26 Coeficients de pèrdues singulars pels olis, líquid de frens i refrigerant al tram 2

On:

$\zeta$  és el coeficient de les pèrdues singulars

$\zeta_T$  és el coeficient de les pèrdues singulars totals

#### A) DIÀMETRE D'1"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.27.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,0254	m	diàmetre del conducte
$A$	$5,067 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.27 Dimensions del conducte d'1"

Els temps obtinguts per a l'evacuació ( $t_{evac}$ ) de cada líquid, pels valors establerts de pressió d'evacuació pel buidat dels calderins ( $P_{evac}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) d'1" queden reflectits a les taules de la 2.1.28 a la 2.1.31.



## COMBUSTIBLES

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
6,38	$3,23 \times 10^{-3}$	<b>15,48</b>	$3,24 \times 10^4$	$3,18 \times 10^{-2}$	6,12	51,84	57,96	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
5,49	$2,78 \times 10^{-3}$	<b>17,97</b>	$2,79 \times 10^4$	$3,22 \times 10^{-2}$	4,54	38,99	43,52	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
4,44	$2,25 \times 10^{-3}$	<b>22,22</b>	$2,26 \times 10^4$	$3,29 \times 10^{-2}$	2,97	26,07	29,04	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.28 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre d'1"

## OLIS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
1,74	$8,79 \times 10^{-4}$	<b>56,87</b>	88,14	0,73	0,31	43,91	44,22	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
1,31	$6,61 \times 10^{-4}$	<b>75,61</b>	66,29	0,97	0,18	33,02	33,20	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,87	$4,41 \times 10^{-4}$	<b>113,42</b>	44,20	1,45	0,08	22,02	22,10	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.29 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre d'1"

## REFRIGERANT

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
6,88	$3,49 \times 10^{-3}$	<b>14,34</b>	8737,60	$3,52 \times 10^{-2}$	4,95	33,44	38,39	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
5,87	$2,97 \times 10^{-3}$	<b>16,81</b>	7454,90	$3,65 \times 10^{-2}$	3,60	25,24	28,84	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
4,69	$2,38 \times 10^{-3}$	<b>21,04</b>	5956,30	$3,85 \times 10^{-2}$	2,30	17,01	19,31	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.30 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre d'1"

## LÍQUID DE FRENS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
0,63	$3,18 \times 10^{-4}$	<b>157,13</b>	19,94	3,21	$4,12 \times 10^{-2}$	25,43	25,47	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
0,47	$2,39 \times 10^{-4}$	<b>209,06</b>	14,99	4,27	$2,33 \times 10^{-2}$	19,11	19,13	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,32	$1,60 \times 10^{-4}$	<b>313,26</b>	10,00	6,40	$1,04 \times 10^{-2}$	12,75	12,76	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.31 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre d'1"

## B) DIÀMETRE DE 3/4"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.32.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,019	m	diàmetre del conducte
$A$	$2,85 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.32 Dimensions del conducte de 3/4"

Els temps obtinguts per a l'evacuació ( $t_{evac}$ ) de cada líquid, pels valors establerts de pressió d'evacuació pel buidat dels calderins ( $P_{evac}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) 3/4" queden reflectits a les taules de la 2.1.33 a la 2.1.36.

### COMBUSTIBLES

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
5,36	$1,53 \times 10^{-3}$	<b>32,73</b>	$2,04 \times 10^4$	$3,53 \times 10^{-2}$	4,32	54,27	58,59	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
4,61	$1,31 \times 10^{-3}$	<b>38,05</b>	$1,76 \times 10^4$	$3,58 \times 10^{-2}$	3,20	40,80	44,00	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
3,72	$1,06 \times 10^{-3}$	<b>47,16</b>	$1,42 \times 10^4$	$3,68 \times 10^{-2}$	2,08	27,26	29,34	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.33 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre de 3/4"

### OLIS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
0,98	$2,80 \times 10^{-4}$	<b>178,64</b>	37,41	1,71	$1,01 \times 10^{-1}$	44,18	44,28	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
0,74	$2,10 \times 10^{-4}$	<b>237,70</b>	28,12	2,28	$5,70 \times 10^{-2}$	33,20	33,26	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,49	$1,41 \times 10^{-4}$	<b>355,83</b>	18,78	3,41	$2,54 \times 10^{-2}$	22,18	22,20	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.34 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre de 3/4"

### REFRIGERANT

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
5,76	$1,64 \times 10^{-3}$	<b>30,46</b>	5486,40	$4,01 \times 10^{-2}$	3,47	35,62	39,09	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
4,90	$1,40 \times 10^{-3}$	<b>35,80</b>	4667,25	$4,17 \times 10^{-2}$	2,51	26,84	29,35	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
3,90	$1,11 \times 10^{-3}$	<b>44,98</b>	3714,75	$4,43 \times 10^{-2}$	1,59	18,06	19,65	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.35 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre de 3/4"

## LÍQUID DE FRENS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
0,35	$1,01 \times 10^{-4}$	<b>495,55</b>	8,43	7,59	$1,31 \times 10^{-2}$	25,48	25,49	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
0,27	$7,58 \times 10^{-5}$	<b>659,49</b>	6,33	10,10	$7,40 \times 10^{-3}$	19,15	19,15	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,18	$5,04 \times 10^{-5}$	<b>991,10</b>	4,21	15,18	$3,28 \times 10^{-3}$	12,74	12,74	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.36 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre de 3/4"

## C) DIÀMETRE DE 1/2"

Les dimensions del conducte aplicables per aquesta mesura es troben a la taula 2.1.37.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$d$	0,0127	m	diàmetre del conducte
$A$	$1,27 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>	secció del conducte

Taula 2.1.37 Dimensions del conducte de 1/2"

Els temps obtinguts per a l'evacuació ( $t_{evac}$ ) de cada líquid, pels valors establerts de pressió d'evacuació pel buidat dels calderins ( $P_{evac}$ ) i per un diàmetre ( $d$ ) de 1/2" queden reflectits a les taules de la 2.1.38 a la 2.1.41.

## COMBUSTIBLES

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
4,12	$5,22 \times 10^{-4}$	<b>95,80</b>	$1,05 \times 10^4$	$4,15 \times 10^{-2}$	2,55	56,58	59,13	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
3,54	$4,48 \times 10^{-4}$	<b>111,66</b>	$8,98 \times 10^3$	$4,23 \times 10^{-2}$	1,88	42,50	44,38	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
2,84	$3,60 \times 10^{-4}$	<b>138,98</b>	$7,21 \times 10^3$	$4,37 \times 10^{-2}$	1,21	28,32	29,54	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.38 Temps per l'evacuació de combustibles, tram 2, diàmetre de 1/2"

## OLIS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
0,44	$5,55 \times 10^{-5}$	<b>901,15</b>	11,13	5,75	$2,01 \times 10^{-2}$	44,34	44,36	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
0,33	$4,17 \times 10^{-5}$	<b>1199,71</b>	8,36	7,66	$1,13 \times 10^{-2}$	33,30	33,31	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,22	$2,77 \times 10^{-5}$	<b>1802,31</b>	5,56	11,51	$5,02 \times 10^{-3}$	22,17	22,17	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.39 Temps per l'evacuació d'olis, tram 2, diàmetre de 1/2"

## REFRIGERANT

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
4,37	$5,53 \times 10^{-4}$	<b>90,42</b>	2771,78	$4,94 \times 10^{-2}$	1,99	37,83	39,82	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
3,70	$4,69 \times 10^{-4}$	<b>106,68</b>	2349,50	$5,18 \times 10^{-2}$	1,43	28,51	29,94	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
2,92	$3,70 \times 10^{-4}$	<b>135,17</b>	1854,20	$5,57 \times 10^{-2}$	0,89	19,10	19,99	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.40 Temps per l'evacuació de refrigerant, tram 2, diàmetre de 1/2"

## LÍQUID DE FRENS

$v_3$ (m/s)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$t_{evac}$ (s)	Re	$\lambda$	$h_s$ (m)	$h_l$ (m)	$h_{2-3}$ (m)	$P_{evac}$ (Pa)	$P_{evac}$ (bar)
0,16	$2,00 \times 10^{-5}$	<b>2506,06</b>	2,50	25,60	$2,59 \times 10^{-3}$	25,51	25,51	$4 \times 10^5$	<b>4</b>
0,12	$1,49 \times 10^{-5}$	<b>3344,96</b>	1,87	34,17	$1,46 \times 10^{-3}$	19,11	19,11	$3 \times 10^5$	<b>3</b>
0,08	$9,97 \times 10^{-6}$	<b>5015,31</b>	1,25	51,23	$6,48 \times 10^{-4}$	12,75	12,75	$2 \times 10^5$	<b>2</b>

Taula 2.1.41 Temps per l'evacuació de líquid de frens, tram 2, diàmetre de 1/2"

En les taules de la 2.1.27 a la 2.1.41:

- $d$  (m) és el diàmetre del conducte
- $A$  (m<sup>2</sup>) és la secció del conducte
- $v_3$  (m/s) és la velocitat al punt 3 (entrada dipòsit d'emmagatzematge)
- $Q$  (m<sup>3</sup>/s) és el cabal
- $t_{evac}$  (s) és el temps d'evacuació
- Re és el nombre de Reynolds
- $\lambda$  és el coeficient de pèrdues lineals
- $h_s$  (m) són les pèrdues de càrrega singulars
- $h_l$  (m) són les pèrdues de càrrega lineals
- $h_{2-3}$  (m) són les pèrdues de càrrega del punt 2 al punt 3 (tram 2)
- $P_{evac}$  (Pa) és la pressió d'evacuació ( $P_2$ , al calderí)

### 2.1.1.9 RESULTATS DEL CàLCUL FLUIDOMECÀNIC I CONCLUSIONS

Una de les especificacions clau en el disseny de l'equip és que l'operació de descontaminació es faci de manera ràpida, amb un sistema d'aspiració ja s'optimitza molt el temps ja que no cal desmuntar moltes de les parts del vehicle perquè es poden buidar directament introduint-hi sondes. A part d'això cal que el temps d'aspiració habitual ( $t_{asp}$ ) no sigui massa lent, es fixa uns 30 minuts com a referència per aspirar tots els fluids d'un VFU ( $\Sigma t_{asp}$ ).

Durant el disseny es troba que cal efectuar parades durant l'aspiració quan coincideix que el calderí en qüestió s'omple. En aquest moment l'equip deixa d'aspirar durant un cert període de temps per buidar el calderí corresponent, temps d'evacuació ( $t_{evac}$ ), que cal que sigui el més curt possible, es fixa d'un minut per calderí com a referència.

Així doncs s'estudien els resultats de temps per als càlculs realitzats en els apartats de 2.1.1.7 i 2.1.1.8 resumits en les taules de la 2.1.42 a la 2.1.52 i així es fixaran les dimensions dels diàmetres dels conductes i de les pressions de treball. L'estudi dels resultats es divideix en dos apartats, A, temps d'aspiració i B, temps d'evacuació.

#### A) TEMPS D'ASPIRACIÓ SENSE INTERRUPCIÓ ( $t_{asp}$ )

El temps que es tardaria en l'aspiració dels líquids sense que es donés el cas d'una interrupció per buidar el calderí es veu comparat per les diverses opcions de diàmetre del conducte d'aspiració estudiades a les taules de la 2.1.42 a la 2.1.46, una per cada tipus de líquid.

#### COMBUSTIBLES

$P_{asp}$ (bar)	$t_{asp}$ (s)		
	1"	3/4"	1/2"
-0,96	14,16	29,48	84,58
-0,76	16,54	34,17	98,68
-0,51	21,93	45,76	131,57

Taula 2.1.42 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per als combustibles

#### OLIS

$P_{asp}$ (bar)	$t_{asp}$ (s)		
	1"	3/4"	1/2"
-0,96	29,02	90,89	464,36
-0,76	38,70	121,82	616,73
-0,51	68,05	213,93	1096,4

Taula 2.1.43 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per als olis

#### REFRIGERANT

$P_{asp}$ (bar)	$t_{asp}$ (s)		
	1"	3/4"	1/2"
-0,96	3,62	5,48	22,43
-0,76	4,35	7,02	29,68
-0,51	6,05	11,39	51,93

Taula 2.1.44 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per al refrigerant

## LÍQUID DE FRENS

$P_{asp}$ (bar)	$t_{asp}$ (s)		
	1"	3/4"	1/2"
-0,96	48,37	153,88	773,93
-0,76	70,48	222,06	1127,73
-0,51	159,16	515,65	2563,02

Taula 2.1.45 Comparativa de temps d'aspiració sense interrupció per al líquid de frens

On:

$P_{asp}$  (bar) és la pressió de buit necessària per l'aspiració

$t_{asp}$  (s) és el temps d'aspiració sense interrupció

Dins de l'interval de pressió de buit que hem representat per tres valors: -0,96, -0,76 i -0,51 bar, cal guiar-se pel valor intermedi ja que a la pràctica la pressió oscil·larà entre el màxim i el mínim.

Cal tenir en compte que, en el cas de l'aspiració, la secció del conducte cal que sigui el més petita possible per l'adaptació de sondes i la seva introducció als recipients de líquids a aspirar.

Tot i que els líquids es poden aspirar simultàniament, es considera el pitjor dels casos, que un líquid s'aspira després de l'altre. Així, si es sumen els valors de temps ( $t_{asp}$ ) per una pressió d'aspiració ( $P_{asp}$ ) de -0,76 bar queda el resultat a la taula 2.1.46.

$P_{asp}$ (bar)	$\sum t_{asp}$ (s)		
	1"	3/4"	1/2"
-0,76	130,07	385,07	<b>1872,82</b>

Taula 2.1.46 Comparativa de temps d'aspiració suma de tots els líquids

El temps fixat com a referència per la descontaminació és de 30 minuts (1800 segons), el més aproximat és un diàmetre d'aspiració de mitja polzada, les altres seccions són més ràpides però amb la secció mínima n'hi ha suficient. Per tant la secció de tots els conductes d'aspiració serà de mitja polzada.

Els resultats de temps per l'opció escollida de 1/2" i per un valor de pressió intermedi es veuen a la taula 2.1.47, així com el cabal corresponent a cada cas.

LÍQUID	$d$ (")	$t_{asp}$ (s)	$Q_{asp}$ (l/min)
COMBUSTIBLES	1/2"	98,68	18,24
OLIS	1/2"	616,73	0,48
REFRIGERANT	1/2"	29,68	10,08
LÍQUID DE FRENS	1/2"	1127,73	0,13
TOTAL	1/2"	1872,82	-

Taula 2.1.47 Resultat del temps d'aspiració per a cada tipus de líquid i cabal corresponent

On:

$d$  (") és el diàmetre del conducte

$t_{asp}$  (s) és el temps d'aspiració sense interrupció

$Q_{asp}$  (l/min) és el cabal d'aspiració

## B) TEMPS D'EVACUACIÓ (INTERRUPCIÓ) ( $t_{evac}$ )

En les taules de la 2.1.48 a la 2.1.51 es fa un resum dels resultats obtinguts en el càlcul del temps d'evacuació de cada líquid, és a dir, el temps que es tarda en transvasar el líquid del calderí al dipòsit final.

També s'inclouen els resultats dels cabals obtinguts, em l/min, ja que és una dada representativa per dimensionar el sistema.

### COMBUSTIBLES

$P_{evac}$ (bar)	$t_{evac}$ (s)			$Q_{evac}$ (l/min)		
	1"	3/4"	1/2"	1"	3/4"	1/2"
4	15,48	37,23	100,30	193,80	91,80	31,32
3	22,47	42,55	116,16	166,80	78,60	26,88
2	26,72	51,66	143,48	135,00	63,60	21,60

Taula 2.1.48 Comparativa de temps d'evacuació i cabal pels combustibles

### OLIS

$P_{evac}$ (bar)	$t_{evac}$ (s)			$Q_{evac}$ (l/min)		
	1"	3/4"	1/2"	1"	3/4"	1/2"
4	61,37	183,14	905,65	52,74	16,80	3,33
3	80,11	242,20	1204,21	39,66	12,60	2,50
2	117,92	360,33	1806,81	26,46	8,46	1,66

Taula 2.1.49 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per als olis

## REFRIGERANT

$P_{evac}$ (bar)	$t_{evac}$ (s)			$Q_{evac}$ (l/min)		
	1"	3/4"	1/2"	1"	3/4"	1/2"
4	18,84	34,96	94,92	209,40	98,40	33,18
3	21,31	40,30	111,18	178,20	84,00	28,14
2	25,54	49,48	139,67	142,80	66,60	22,20

Taula 2.1.50 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per al refrigerant

## LÍQUID DE FRENS

$P_{evac}$ (bar)	$t_{evac}$ (s)			$Q_{evac}$ (l/min)		
	1"	3/4"	1/2"	1"	3/4"	1/2"
4	161,63	500,05	2510,56	19,08	6,06	1,20
3	213,56	663,99	3349,46	14,34	45,48	0,89
2	317,76	995,60	5019,81	9,60	30,24	0,60

Taula 2.1.51 Comparativa de temps d'evacuació i cabal per al líquid de frens

On:

$P_{evac}$  (bar) és la pressió d'evacuació

$t_{evac}$  (s) és el temps d'evacuació

$Q_{evac}$  (l/min) és el cabal d'evacuació

La pressió de l'aire comprimit ha de ser per tots la mateixa. En el cas de l'espera per la interrupció d'aspiració cal reduir el temps al mínim, s'escull com a pressió d'evacuació la màxima que s'havia proposat, 4 bar (relativa).

S'observa als resultats la gran diferència de cabal i temps d'uns líquids als altres, per tal d'aconseguir uns resultats de temps més semblants entre els diferents líquids (el temps proposat era d'un minut aproximadament) i per no tenir cabals massa elevats per als combustibles i refrigerant, triarem diferents diàmetres d'evacuació per als diversos líquids.

Per al diàmetre del conducte d'evacuació dels combustibles i el refrigerant es prendrà 1/2 polzada, i per als olis i el líquid de frens, 1 polzada.

El resultat del temps d'interrupció per buidat, temps d'evacuació ( $t_{evac}$ ) i el seu cabal corresponent, resultant de les opcions escollides es veu representat a la taula 2.1.52.



LÍQUID	$d$ (")	$t_{evac}$ (s)	$Q_{evac}$ (l/min)
COMBUSTIBLES	1/2"	100,3	31,32
OLIS	1"	61,37	52,74
REFRIGERANT	1/2"	94,92	33,18
LÍQUID DE FRENS	1"	161,63	19,08

Taula 2.1.52 Resultat del temps d'evacuació per cada tipus de líquid i el seu cabal

On:

$d$  (") és el diàmetre del conducte

$t_{evac}$  (s) és el temps d'evacuació

$Q_{evac}$  (l/min) és el cabal d'evacuació

## 2.1.2 CÀLCUL PNEUMÀTIC

### 2.1.2.1 CÀLCUL DEL CABAL D'EXTRACCIÓ DE LA BOMBA ( $Q_b$ )

El funcionament del sistema consisteix en mantenir el buit fet a cinc calderins dins d'un rang de pressió determinat. Durant l'aspiració al calderí hi anirà entrant líquid i, possiblement, aire, pel conducte d'aspiració, en condicions normals la bomba s'activarà quan es superi una determinada pressió màxima a l'interior d'un o varis calderins i s'aturarà quan s'assoleixi el valor mínim de pressió establert a tots els calderins, d'aquesta manera es mantindrà el buit suficient.

En un moment determinat, quan s'ha buidat un calderí (evacuació) i s'ha extret l'aire a pressió (descompressió), aquest conté aire a pressió atmosfèrica i cal fer el buit.

Per determinar el cabal necessari de la bomba cal saber el volum d'aire a extreure dels calderins ( $V_a$ )

### VOLUM D'AIRE A EXTREURE ( $V_a$ )

Tenint en compte que les dimensions dels calderins son les mateixes per a tots els líquids, 50 l, i que es pot haver de fer el buit d'un fins a cinc calderins alhora, s'ha generat la taula 2.1.53 per determinar el volum d'aire extreure en cada cas.

$n_c$	1	2	3	4	5
$V_a$ (l)	50	100	150	200	250
$V_a$ (m <sup>3</sup> )	0,05	0,1	0,15	0,20	0,25

Taula 2.1.53 Volum d'aire a extreure per la bomba de buit

On:

$n_c$  és el nombre de calderins

$V_a$  (l) és el volum d'aire a extreure en litres

$V_a$  (m<sup>3</sup>) és el volum d'aire a extreure en metres cúbics

### **CABAL D'EXTRACCIÓ ( $Q_b$ )**

Cal tenir en compte que l'habitual serà fer el buit en un sol calderí o dos, és molt poc probable que s'hagin de buidar els cinc calderins a la vegada tot i que es pot donar el cas.

Havent calculat el volum d'aire a extreure cal que fixem el temps d'extracció aproximat, cal que sigui curt, ja que aquest tipus de bombes donen el seu major rendiment en els primers segons de funcionament, a més aquest temps es afegit al temps de la interrupció i s'ha considerat de pocs segons, per tant es fixarà un temps de 2 segons per a fer el buit d'un calderí. Així, el màxim de temps a funcionar la bomba en continu seran uns 10 segons, per 5 calderins.

D'aquesta manera, es calcula el cabal necessari de la bomba ( $Q_b$ ) amb l'equació [11.1]

$$Q_b = \frac{V_a}{t_{buit}} \quad [11.1]$$

On:

$Q_b$  és el cabal de la bomba

$V_a$  és el volum d'aire a extreure

$t_{buit}$  és el temps per fer el buit

Aplicant l'equació [11.1] el cabal necessari a donar per la bomba és de 90 m<sup>3</sup>/h, així doncs, s'escollirà un model estandarditzat que doni un cabal de fins a 100 m<sup>3</sup>/h.

#### **2.1.2.2 DIMENSIONAMENT DELS CONDUCTES DE BUIT**

Pels conductes de buit hi circula l'aire des dels calderins fins a la bomba de buit. Per al dimensionament d'aquests s'utilitza de guia el diagrama de la figura 2.1.3 on es relaciona la pressió, el cabal, la pèrdua de càrrega i el diàmetre del conducte.

Considerant una pèrdua de càrrega recomanada de 0,3 kg/cm<sup>2</sup> per cada 10 m de conducte, i partint d'una pressió de buit de 0,25 bar (absoluta, -0,76 bar relativa) i un cabal de 1600 l/min, al gràfic dona una secció aproximada d'1".

Els conductes de buit de la sortida de cada calderí es dimensionen d'1", però el conducte general de connexió a la bomba de buit cal que sigui de 1 1/2" per tal d'adaptar-lo a la sortida de la bomba de buit (apartat 4.1.1) i ja que aquesta és la mesura del conducte final recomanada pel fabricant.

#### **2.1.2.3 DIMENSIONAMENT DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT**

Els conductes d'aire comprimit son els encarregats de transportar l'aire comprimit des de la línia de pressió fins als calderins. Per al dimensionament d'aquests conductes s'utilitza de guia el diagrama de la figura 2.1.3 on es relaciona la pressió, el cabal, la pèrdua de càrrega i el diàmetre del conducte.

El cabal d'entrada de l'aire comprimit dependrà del compressor de que es disposi, generalment poden donar cabals de 300 a 1000 l/min, considerarem un cabal màxim de 1000 l/min.

Considerant una pèrdua de càrrega recomanada de  $0,3 \text{ kg/cm}^2$  per cada 10 m de conducte, i partint d'una pressió de 4 bar (relativa) i un cabal de 1000 l/min, al gràfic dona una secció aproximada de 1/2".

Així doncs, el circuit d'aire comprimit serà de 1/2".

#### 2.1.2.4 DIMENSIONAMENT DEL CONDUCTE DE DESCOMPRESSIÓ

Quan s'ha buidat un calderí queda aire comprimit a dins aquests s'ha d'extreure fins que quedi l'interior dels calderí a pressió atmosfèrica per poder fer el buit posteriorment. Per dimensionar aquest conducte s'utilitza de guia el diagrama de la figura 2.1.2 on es relaciona la pressió, el cabal, la pèrdua de càrrega i el diàmetre del conducte.

Primer cal trobar el cabal d'aire que surt, determinant el volum d'aire que s'extreu equivalent a pressió atmosfèrica en un cert temps.

Per determinar la quantitat d'aire que s'extreu es calcula la diferència entre el volum de l'aire que hi ha al calderí i el de l'aire que queda després de l'extracció, per això s'ha de calcular el volum d'aire de l'inici equivalent a pressió atmosfèrica, això es fa amb l'equació d'estat dels gasos ideals [12].

$$PV = RT \quad [12] \quad \text{equació d'estat dels gasos ideals}$$

On:

$P$  (Pa) és la pressió

$V$  ( $\text{m}^3$ ) és el volum

$R$  és la constant universal dels gasos

$T$  és la temperatura

I com que la temperatura és constant,

$$PV = \text{constant}$$

Llavors l'equació [12] esdevé l'equació [12.1] on s'igualen l'estat 1 amb l'estat 2,

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad [12.1]$$

Els valors per l'aplicació de l'equació [12.1] són els de la taula 2.1.54.

SÍMBOL	VALOR	UNITATS	DESCRIPCIÓ
$P_1$	5,013	bar	pressió de l'estat 1 (absoluta)
$V_1$	0,05	$\text{m}^3$	volum ocupat per l'aire en l'estat 1
$P_2$	1,013	bar	pressió en l'estat 2 (absoluta)

Taula 2.1.54 Valors per determinar el volum d'aire equivalent

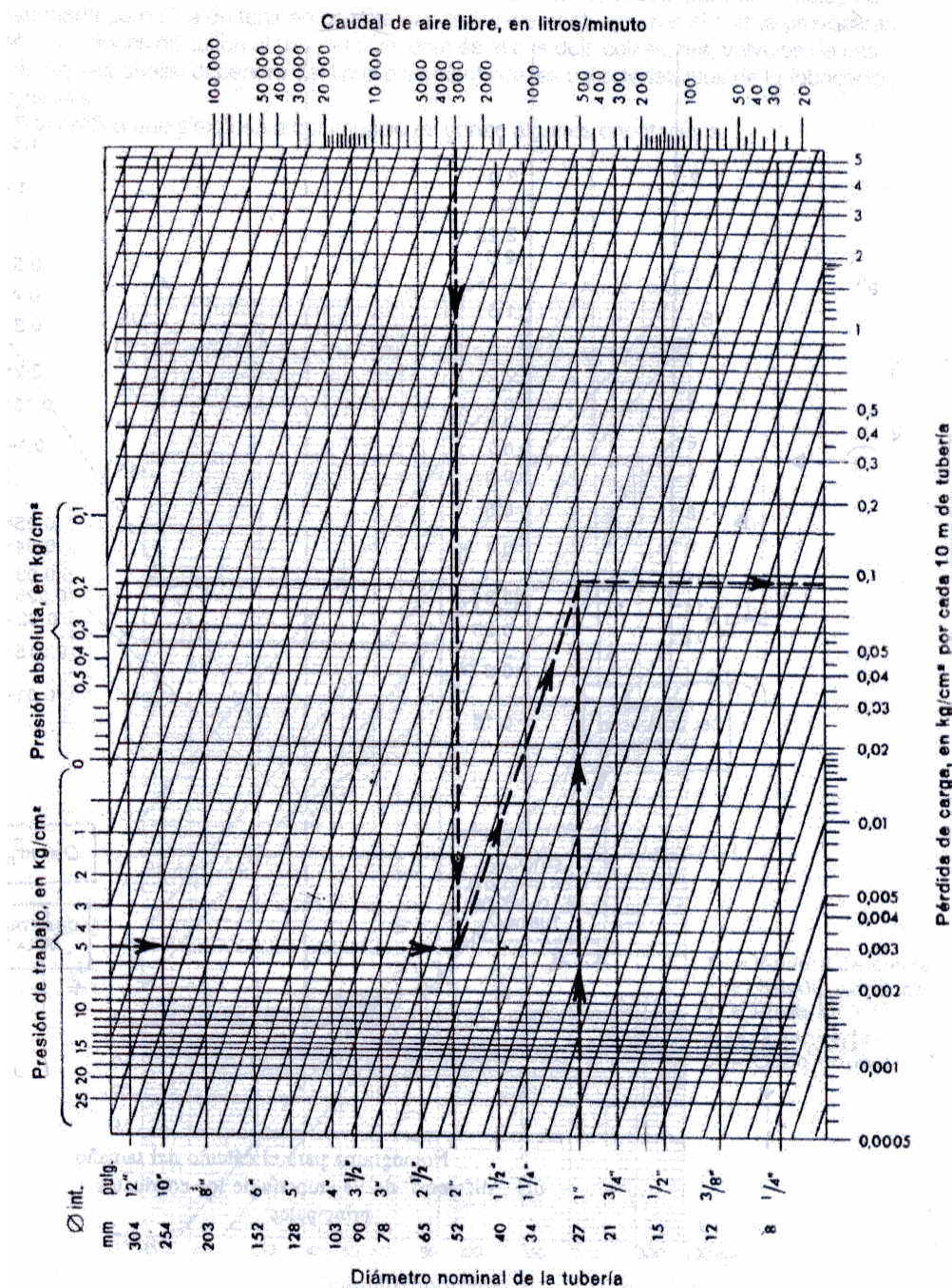
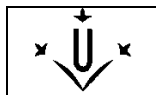


Figura 2.1.2 Diagrama per al càlcul de conductes d'aire

Com a resultat del càlcul es genera la taula 2.1.55 on es troba el volum equivalent ( $V_{eq}$ ).

$P$ (bar)	$V_{eq}$ (m <sup>3</sup> )
4	0,247

Taula 2.1.55 Volum equivalent d'aire extret

On:

$P$  (bar) és la pressió a l'interior del calderí abans de l'extracció d'aire ( $P_{vac}$ ) (relativa)

$V_{eq}$  (m<sup>3</sup>) és el volum equivalent d'aire extret

Per saber el cabal de sortida només cal relacionar el volum d'aire que s'extreu (volum equivalent a pressió atmosfèrica) amb el temps de descompressió, que el fixem d'uns 5 segons, mitjançant l'equació [11.2].

$$Q = \frac{V_{eq}}{t_{desc}} \quad [11.2] \quad \text{cabal}$$

On:

$t_{desc}$  (s) és el temps de descompressió

$V_{eq}$  (m<sup>3</sup>) és el volum d'aire equivalent a pressió atmosfèrica

$Q$  (m<sup>3</sup>/s) és el cabal

Per tant el cabal d'aire és el de la taula 2.1.56 i prové de l'equació [11.2].

$V_{eq}$ (m <sup>3</sup> )	$t_{desc}$ (s)	$Q_{desc}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{desc}$ (l/min)
0,247	5	0,049	2964

Taula 2.1.56 Cabal de descompressió

Així doncs, en base el resultat de la taula 2.1.56, es considera un cabal aproximat de 3000 l/min.

Considerant una pèrdua de càrrega recomanada de 0,3 kg/cm<sup>2</sup> per cada 10 m de conducte, i partint d'una pressió atmosfèrica de 0 bar (relativa) i un cabal de 3000 l/min, al gràfic dona una secció aproximada de 1".

Així doncs, el circuit conducte de descompressió serà de 1".

### 2.1.3 AUTOMATITZACIÓ DEL SISTEMA

Per al control de funcionament automàtic del sistema, l'equip inclou un autòmat programable. Per al funcionament d'aquest s'ha dissenyat els gràfics de primer i segon nivell per la implementació d'un programa, les particularitats dels quals s'expliquen a continuació.

#### DESCRIPCIO DE L'ENUNCIAT

El nostre sistema consisteix en un equip destinat a la descontaminació de VFUs. Després de fer els estudis pertinents s'ha determinat l'extracció i emmagatzematge de cinc líquids per separat, per tant hi haurà cinc línies diferents amb la mateixa funció: captar i emmagatzemar el líquid corresponent.

La captació es realitzarà mitjançant el buit creat a l'interior del calderí, de manera que al obrir manualment la vàlvula de l'entrada de la mànega el líquid entra al calderí per diferència de pressió. El buit el realitzarà una bomba de buit i, si es dona el cas, ha de poder fer el buit als cinc calderins a la vegada.

Quan està ple un calderí el buidat del mateix s'efectuarà també per diferència de pressió, entrarà aire a pressió a través de la línia d'aire comprimit i, obrint-se la vàlvula d'evacuació, es buidarà el calderí i el líquid anirà al dipòsit d'emmagatzematge final. Quan s'ha buidat el líquid del calderí hi queda aire comprimit que s'ha d'extreure fins que el calderí quedi a pressió atmosfèrica per poder tornar a fer el buit.

L'entrada i la sortida d'aire al calderí es controlarà mitjançant electrovàlvules i el control de pressió i de nivell amb sensors.

Es consideren dues parts independents, aspiració i evacuació o buidat, i l'autòmat controlarà el sistema a través de les seves entrades i sortides i les restriccions entre elles.

### **ELEMENTS A CONTROLAR**

Els elements a controlar per l'autòmat són els següents i estan representats a l'esquema general de l'equip (plànol N° 2):

Electrovàlvula del conducte de buit per cada calderí.

Electrovàlvula del conducte de pressió per cada calderí.

Electrovàlvula del conducte d'evacuació per cada calderí.

Electrovàlvula de descompressió per cada calderí.

Electrovàlvula del conducte general de pressió.

Sensor de pressió per cada calderí.

Sensor de nivell màxim per cada calderí.

Sensor de nivell mínim per cada calderí.

Bomba de buit.

### **CONDICIONS DEL PROGRAMA**

La bomba de buit s'activarà quan estigui actiu algun dels sensors de pressió que la controlen, i es desactivarà quan cap d'aquests estigui actiu, de manera que es mantingui el buit en el calderí.

L'accionament de la vàlvula de la línia general d'aire comprimit el determinarà l'activació d'algun dels sensors de nivell màxim, o polsador de buidat, i deixarà d'estar actiu quan no s'estigui buidant cap dels calderins.

Les vàlvules s'obriran i tancaran en el moment que no es sol·liciti el servei pel conducte corresponent.

No es podrà donar al mateix temps l'acció de fer el buit i de buidat del líquid en el calderí.

### **PROGRAMACIÓ**

Abans de la implementació del programa s'han realitzat els gràfics de primer i segon nivell (plànols N° 11 i N° 12, respectivament).

El programa inclou 18 entrades i 23 sortides. Aquests paràmetres es mostren a la taula 2.1.57.

## **FUNCIONAMENT DEL PROGRAMA**

El sistema s'activa mitjançant el polsador de Marxa, en aquest moment s'activa el pilot de funcionament, a continuació ja es poden executar les funcions de fer el buit o buidar els calderins segons les condicions que es donin.

S'ha creat dues línies d'execució, una per el control de l'aspiració i l'altra per al buidat, i cadascuna actua sobre els cinc calderins. El programa queda distribuït de la següent manera:

De l'estat 1 a l'estat 14 s'executa la funció de fer el buit als calderins, quan algun dels vacuòmetres instal·lats a cada calderí s'activa (deixa d'haver-hi el nivell de buit necessari al calderí) s'obren les electrovàlvules corresponents i s'activa la bomba de buit fins que arriba a la pressió desitjada, després es tanquen les electrovàlvules corresponents i, quan està el buit fet a tots els calderins, la bomba es para.

Si és donés el cas d'aspiració continua d'aire, per una mala col·locació de la sonda o per descuit d'una aixeta oberta, la bomba funcionaria contínuament. Per evitar això, i tenint previst que en 10 segons la bomba pot fer el buit a tots els calderins, fixarem un màxim de temps de funcionament en continu de 60 segons, després dels quals s'encén el pilot d'alarma.

La línia dels estats 15 al 37 controla el buidat dels calderins, de manera que, quan s'activa algun dels sensors de nivell màxim o un polsador de buidat, s'obra l'electrovàlvula de la línia general d'aire comprimit i l'electrovàlvula corresponent al calderí ple, així com el pilot lluminós de buidat corresponent al calderí que es buida. Quan el calderí està buit, s'activa el sensor de nivell mínim i es tanca l'electrovàlvula de pressió del calderí, quan no ha de donar servei a cap dels calderins, es tanca l'electrovàlvula de la línia general. En aquest moment, quan el calderí està buit (detecció de nivell mínim) cal extreure l'aire comprimit, obrint les vàlvules corresponent durant 5 segons (temps suficient per extreure l'aire comprimit), tancar, i tornar a fer el buit tornant als estats del 1 al 14.

Després de cada estat es contempla l'opció de rebre l'ordre de parada. En cas de Parada normal es torna a reinicialitzar el sistema (estat 0) i es manté el repòs fins que no es torna a activar la Marxa (deixant el buit fet als calderins si hi és), en cas de Parada d'emergència no passa a l'estat 0 fins que no es desenclava el posador de Parada d'emergència (Rearme) (s'obren les electrovàlvules de descompressió i es deixen tots els calderins a pressió atmosfèrica).

## **AUTÒMAT**

L'autòmat escollit per la incorporació a l'equip és el Siemens Simatic S7-200. S'ha triat aquest model per el coneixement del llenguatge de programació i la possibilitat de fer proves amb aparells de l'escola. A més es coneix l'elevada fiabilitat d'aquesta marca.

Aquest autòmat té 24 entrades i 16 sortides.

La CPU escollida és la 226, ja que s'adiu al nombre d'entrades. Per al nombre de sortides s'afegirà un mòdul de 8 sortides.

	NOM	SÍMBOL
<b>ENTRADES</b>	Marxa	M
	Parada	P
	Parada d'emergència	E
	Vacuòmetres	P1
		P2
		P3
		P4
		P5
	Ordre de buidat (senyors de nivell màxim o polsadors de buidat)	NB1
		NB2
		NB3
		NB4
		NB5
	Senyors de nivell mínim	L1
		L2
		L3
		L4
		L5
<b>SORTIDES</b>	Bomba de buit	A1
	Vàlvula del conducte general d'aire comprimit	O1
	Vàlvules del conducte de buit	VA1
		VA2
		VA3
		VA4
		VA5
	Vàlvules del conducte de descompressió	VD1
		VD2
		VD3
		VD4
		VD5
	Vàlvules del conducte d'aire comprimit i vàlvules de buidat del calderí	VOE1
		VOE2
		VOE3
		VOE4
		VOE5
	Pilot lluminós de buidat	D1
		D2
		D3
		D4
		D5
	Pilot lluminós de funcionament	D6
	Pilot lluminós d'alarma	D7

Taula 2.1.57 Entrades i sortides de l'autòmat



## 2.1.4 CONNEXIONS ELÈCTRIQUES

### 2.1.4.1 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS ELÈCTRICS

La principal font d'alimentació de l'equip que es projecta és l'energia elèctrica, hi ha una sèrie de components que constitueixen l'equip que requereixen l'energia elèctrica per al seu funcionament i d'altres que, sense consumir energia, són necessaris per al control del sistema. Aquests elements i les seves característiques es poden veure a la taula 2.1.58.

COMPONENT	Nº	MARCA	MODEL	AC/DC	TENSIÓ (V)	CONSUM (A)	POTÈNCIA (W)
BOMBA BUIT	1	Rietschle	VLR 100	3~ AC	400	8,7	2200
AUTÒMAT	1	Siemens	Simatic S7-200	AC	230		5
Entrades	18	-	-	DC	24		
Sortides	27	-	-	DC	24		
ELECTROVÀLVULA LÍQUIDS	3	Lucifer	221 G25	AC	230		8
ELECTROVÀLVULA LÍQUIDS	2	Lucifer	221 G27	AC	230		8
ELECTROVÀLVULA AIRE	6	Lucifer	221 G15	AC	230		8
ELECTROVÀLVULA AIRE	10	Lucifer	221 G21	AC	230		8
PILOT LLUMINÓS	7	Eprom	Pegasus	DC	24	0,1	
SENSORS NIVELL	10	MKS	ED 110				
SENSOR PRESSIÓ	5	Nuova Fima	MG57/N 1				
POLSADOR	7	Eprom	Pegasus				
INTERRUPTOR	1	Eprom	Pegasus				

Taula 2.1.58 Components elèctrics de l'equip i les seves característiques

### 2.1.4.2 CONNEXIONS I ESQUEMES

L'equip es connectarà a la xarxa de 400 V AC per al subministrament de la bomba de buit i, d'aquí, dins la caixa de connexions es derivarà a 230 V AC per als components que requereixen aquesta tensió. Per a l'alimentació dels components que funcionen a 24 V DC s'incorporarà una font d'alimentació, aquesta haurà de subministrar als pilots lluminosos, amb un total de 0,7 A d'intensitat.

Els elements de protecció són: un magnetotèrmic a l'entrada de la línia general, un altre magnetotèrmic i un interruptor diferencial a la línia de la bomba i un altre magnetotèrmic i interruptor diferencial a la línia de 230 V per la resta de components (plànol N° 13).

Per a la representació de les connexions elèctriques de tots els components elèctrics entre ells i a la xarxa elèctrica està representat mitjançant l'esquema unifilar (plànol N° 13).

Les connexions dels components a controlar automàticament amb les entrades i sortides de l'autòmat estan representades als esquemes de maniobra (plànols N° 14 i 15).

A les sortides de l'autòmat s'incorporen relés per al control del pas de corrent als components, i per l'accionament del motor de la bomba s'incorporarà un contactor.

Tot el material elèctric que s'incorpori al sistema cal que compleixi els requisits de la Directiva 73/23/CE referent a la seguretat del material elèctric en baixa tensió i la Directiva 89/336/CEE de compatibilitat electromagnètica.

### 2.1.4.3 SECCIÓ DELS CABLES I CARACTERÍSTIQUES

Tots els cables seran de coure i els colors per la seva identificació cal que siguin: el blau clar per al neutre, marró o negre per les fases i verd i groc per al de terra, quan s'hagi d'identificar tres fases diferents s'utilitzarà també el gris, segons la instrucció BT-19 del REBT (Reglament Electrotècnic per a baixa Tensió).

Per determinar la secció dels cables de connexió cal tenir en compte la potència dels components i la caiguda de tensió. La caiguda de tensió del circuit ha de ser inferior al 5% segons la instrucció BT-19 del REBT.

La secció dels cables serà de 2,5 mm<sup>2</sup> per al tram d'entrada a la caixa de connexions i per al tram de la derivació cap a la bomba de buit de 400 V AC i de 1,5 mm<sup>2</sup> per als altres trams de 230 V AC. Aquestes seccions són suficients segons la instrucció BT-19 del REBT.

Des de la connexió a xarxa fins a la caixa de connexions hi anirà mànega de 5 cables per 2,5 mm<sup>2</sup>, de la caixa als components elèctrics exteriors de la mateixa hi anirà mànega de 4 cables per 2,5 mm<sup>2</sup> cap a la bomba de buit i mànega de 2 cables per 1,5 mm<sup>2</sup> cap a les electrovàlvules i els sensors.

Des de la sortida de caixa fins a les connexions finals els cables passaran per l'interior d'un tub flexible específic per a ells i subjectat amb brides.

### 2.1.5 DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA

#### 2.1.5.1 CÀRREGUES

Les principals càrregues a tenir en compte a l'hora de dimensionar l'estructura de suport són el pes dels cinc calderins plens de líquid, el pes de la bomba de buit i el pes dels enrotlladors amb mànega.

El pes de la bomba de buit és de 105 kg (apartat 4.2.1), d'un calderí buit de 19 kg (apartat 4.2.2) i d'un enrotllador amb mànega de 20 kg (apartat 4.2.3).

El pes dels líquids continguts als calderins es calcula a partir del volum i la densitat segons l'equació [13], el volum del calderins és de 50 l, o sigui, 0,05 m<sup>3</sup> (apartat 2.1.1.3) i la densitat està relacionada a la taula 2.3.1 de l'annex de característiques dels líquids (apartat 2.3.12).

$$\rho = \frac{m}{V} \quad [13]$$

On:

$\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat

$m$  (kg) és la massa

$V \text{ (m}^3\text{)}$  és el volum

El resultat del pes pels calderins plens es veu a la taula 2.1.59.

LÍQUID	$V_c \text{ (m}^3\text{)}$	$\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$	$P_{liq} \text{ (kg)}$	$P_c \text{ (kg)}$
GASOLINA	0,05	680	34	53
GASOIL	0,05	680	34	53
OLIS	0,05	920	46	65
REFRIGERANT	0,05	1000	50	69
LÍQUID DE FRENS	0,05	1600	80	99

Taula 2.1.59 Pes dels calderins plens

On:

$V_c \text{ (m}^3\text{)}$  és el volum del calderí

$\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$  és la densitat del líquid

$P_{liq} \text{ (kg)}$  és el pes del líquid

$P_c \text{ (kg)}$  és el pes del calderí ple

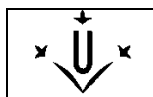
El pes total dels elements a suportar per l'estructura és la suma de tots els calderins plens, la bomba de buit i els enrotlladors amb mànega, el total del pes es pot veure a la taula 2.1.60.

LÍQUID	$P \text{ (kg)}$
CALDERÍ DE GASOLINA	53
CALDERÍ DE GASOIL	53
CALDERÍ DE OLIS	65
CALDERÍ DE REFRIGERANT	69
CALDERÍ DE LÍQUID DE FRENS	99
BOMBA DE BUIT	105
ENROTLLADORS	100
TOTAL	544

Taula 2.1.60 Pes a suportar per l'estructura

No es preveu l'actuació d'altres càrregues significatives però es dimensionarà l'estructura per una càrrega màxima de 1000 kg.

L'estructura i la disposició dels elements s'ha decidit durant el procés de disseny (apartat 1.8.8), i les càrregues queden distribuïdes a la biga de la part superior de l'estructura com una càrrega uniformement repartida (figura 2.1.3).



Segons la distribució dels principals components i les seves dimensions (plànols N° 4, 5 i 6) l'estructura tindrà les següents dimensions generals:  $H = 2 \text{ m}$  i  $L = 3 \text{ m}$ .

La càrrega uniformement repartida  $Q$  serà el pes total calculat dividit per la longitud de la biga (equació [14]), per tant el valor de  $Q$  serà de  $334 \text{ kg/m}$ .

$$P = Q \times L \quad [14]$$

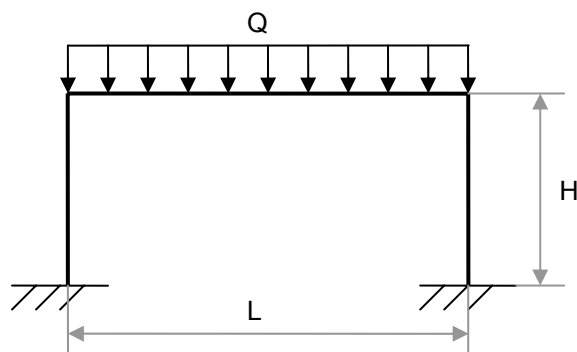


Figura 2.1.3 Diagrama de distribució de les càrregues

On:

$Q \text{ (kg/m)}$  és la càrrega

$H \text{ (m)}$  és l'alçada

$L \text{ (m)}$  és la longitud

### 2.1.5.2 REACCIONS DE LA BIGA

Per determinar les reaccions de la biga cal saber el tipus de suports, recolzada sobre els pilars.

El diagrama de forces que actuen sobre la biga està representat a la figura 2.1.4.

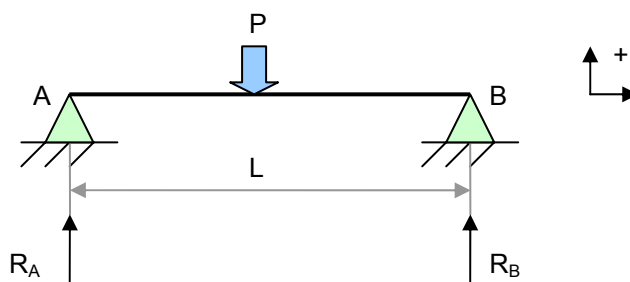


Figura 2.1.4 Diagrama de les reaccions de la biga

On:

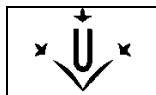
$P \text{ (kg)}$  és la càrrega total equivalent

$L \text{ (m)}$  és la longitud

$R_A$  és la reacció al punt A

$R_B$  és la reacció al punt B

103



### LLEI D'ESFORÇOS TALLANTS DE LA BIGA

La llei d'esforços tallants la trobem a partir de l'equació [15], trobant les forces per mantenir l'equilibri.

$$Q_{(x)} = \frac{Q \cdot L}{2} - Q \cdot x \quad \text{Llei d'esforços tallants}$$

Per:

$$x = 0 \longrightarrow Q_{(x)} = \frac{Q \cdot L}{2}$$

$$x = L \longrightarrow Q_{(x)} = 0$$

$$x = L \longrightarrow Q_{(x)} = -\frac{Q \cdot L}{2}$$

L'esforç tallant màxim es troba als extrems de la biga i és de valor de 500 kg, al centre de la biga és nul. La seva representació gràfica és la de la figura 2.1.6.

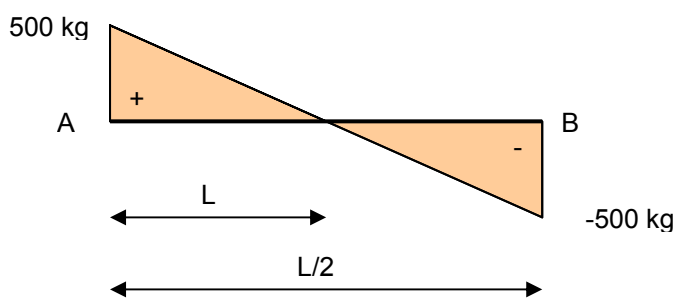


Figura 2.1.6 Llei d'esforços tallants

### LLEI DE MOMENTS FLECTORS DE LA BIGA

La llei de moments la trobem a partir de l'equació [16], trobant l'equilibri entre moments.

$$\sum M_x = 0 \quad [16]$$

$$M_{(x)} = \frac{Q \cdot L}{2} x - \frac{Q}{2} x^2 \quad \text{Llei de moments flectors}$$

Per:

$$x = 0 \longrightarrow M_{(x)} = 0$$

$$x = L/2 \longrightarrow M_{(x)} = \frac{Q \cdot L^2}{8}$$

$$x = L \longrightarrow M_{(x)} = 0$$

El moment flector màxim es troba al centre de la biga i és de valor de 375,75 kg·m, als extrems de la biga és nul. La seva representació gràfica és la de la figura 2.1.7.

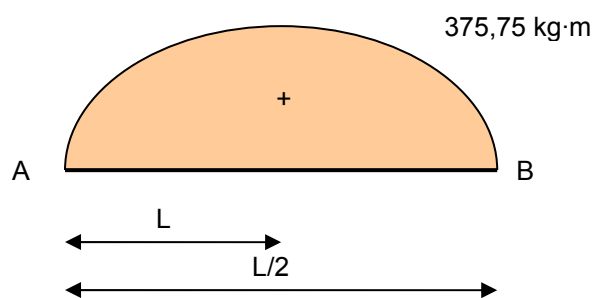
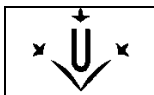


Figura 2.1.7 Llei de moments flectors

#### 2.1.5.4 REACCIONS DELS PILARS

Per determinar les reaccions dels pilars cal saber el tipus de suports, estan fixats a terra (encastats). Els dos pilars són exactament iguals i reben els mateixos esforços, per la qual cosa només se n'estudiarà un de sol.

El diagrama de forces que actuen sobre els pilars està representat a la figura 2.1.8.

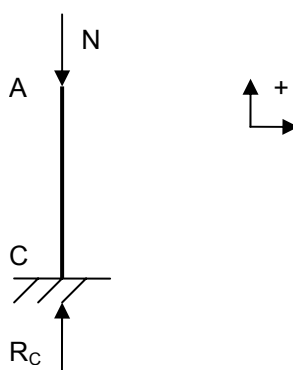


Figura 2.1.8 Diagrama de les reaccions del pilars

On:

$R_A$  és la reacció al punt A

$R_C$  és la reacció al punt C

Les úniques càrregues que actuen sobre els pilars són: el pes dels components que suporta la biga i el pes de la mateixa biga. A priori, el pes de la biga el considerarem de 200 kg i la càrrega màxima a suportar per aquesta de 1000 kg (apartat 2.1.5.1). La càrrega s'anomena N i cada pilar suportarà la meitat del pes total, així doncs el valor de N serà de 600 kg.

Com que la càrrega només actua en la direcció vertical, aquesta només tindrà reaccions aquesta direcció.

Per tal que el sistema estigui en equilibri el resultat de les forces que hi actuen ha de ser nul, apliquem l'equació [15] per determinar el valor de les reaccions.

$$R_C - N = 0$$

Llavors,

$$R_C = N$$

El valor de la reacció de cada pilar és de 600 kg cascuna.

### 2.1.5.5 LLEIS D'ESFORÇOS ALS PILARS

#### LLEI D'ESFORÇOS AXILS ALS PILARS

La llei d'esforços axils la trobem a partir de l'equació [15], trobant les forces per mantenir l'equilibri.

$$N_{(x)} = N \quad \text{Llei d'esforços axils}$$

L'esforç axil és constant i positiu (a compressió) i de valor N al llarg dels pilars, per tant el seu valor és de 600 kg. La seva representació gràfica és la de la figura 2.1.9.

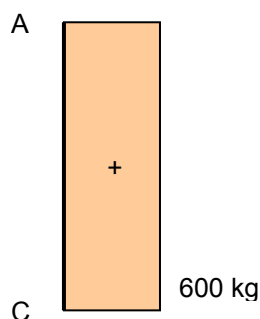


Figura 2.1.9 Llei d'esforços axils

### 2.1.5.6 DIMENSIONAMENT DELS PERFILS

Tant la biga com els pilars seran perfils estàndard d'acer laminat, per dimensionar aquests perfils tindrem en compte les següents consideracions:

Per les dimensions dels elements principals que han de suportar (plànols N° 4, 5 i 6) necessitem una amplada mínima de biga de 400 mm.

Es minimitzarà la quantitat de materials i el seu pes (apartat 2.2.3.2).

L'estructura serà desmuntable, per afavorir el transport, muntatge i desmuntatge per tant es preferiran les unions roscades (apartat 2.2.3.2).

Els perfils han de poder suportar els esforços a que estan sotmesos.

La tensió màxima admissible de l'acer es considera de 2400 kg/cm<sup>2</sup>.

#### BIGA

La biga està sotmesa a flexió simple. La relació entre el moment flector que suporta i la dimensió del perfil es troba a partir de l'equació [17].

$$\sigma = \frac{M_z}{W_y} \quad [17]$$



On:

$\sigma$  és la tensió admissible

$M_z$  és el moment flector

$W_y$  és el mòdul resistent mínim

D'aquí que el mòdul resistent mínim del perfil de la biga és de  $15,65 \text{ cm}^3$ .

### PILARS

Els pilars estan sotmesos a compressió simple. La relació entre l'esforç axil a compressió que suporta cada pilar i la dimensió del perfil es troba a partir de l'equació [18].

$$\sigma = \frac{N}{\Omega} \quad [18]$$

On:

$\sigma$  és la tensió admissible

$N$  és l'esforç axil a compressió

$\Omega$  és la secció mínima

D'aquí que la secció mínima del perfil dels pilars és de  $0,25 \text{ cm}^2$ .

### PERFILS

La biga serà de perfil UPE 400, les característiques d'aquest perfil es poden veure a la taula 2.1.61.

UPE 400		
Alçada	h (mm)	400
Amplada	b (mm)	110
Secció	A (cm <sup>2</sup> )	91,5
Pes	P (kg/m)	71,8
Mòdul resistent	$W_y$ (cm <sup>3</sup> )	102

Taula 2.1.61 Característiques del perfil de la biga

Els pilars seran de perfil UPE 350, les característiques d'aquest perfil es poden veure a la taula 2.1.62.

UPE 350		
Alçada	h (mm)	350
Amplada	b (mm)	100
Secció	A (cm <sup>2</sup> )	77,3
Pes	P (kg/m)	60,6
Mòdul resistent	W <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> )	75

Taula 2.1.62 Característiques del perfil dels pilars

## 2.1.6 DIMENSIONS GENERALS DE L'EQUIP I PES

L'equip està constituït per un pòrtic que tindrà les dimensions generals representades a la taula 2.1.63.

Alçada (mm)	2500
Amplada (mm)	3000
Profunditat (mm)	700

Taula 2.1.63 Dimensions generals de l'equip

El pes dels components de l'equip i el total es troba a la taula 2.1.64.

	PES (kg)
Calderí de gasolina	53
Calderí de gasoil	53
Calderí d'olis	65
Calderí de refrigerant	69
Calderí de líquid de frens	99
Bomba de buit	105
Enrotlladors	100
Biga	220
Pilars	250
Altres	50
<b>TOTAL</b>	<b>1064</b>

Taula 2.1.64 Pes de l'equip

Per calcular el pes es consideren els calderins plens del líquid que correspon a cadascun (apartat 2.1.5.1).

A l'apartat d'altres hi entrarien el pes dels conductes, filtres, vàlvules estimat, sensors, etc.

## 2.2 ANNEX II: MEDI AMBIENT

### 2.2.1 INTRODUCCIÓ

La protecció del medi ambient i de la salut humana és una de les principals preocupacions de la societat actual, ja que si no prenem les mesures adients aconseguirem malmetre el nostre entorn fins a un punt insostenible.

Afortunadament, la sensibilització ciutadana sobre els temes de l'entorn és cada dia més important i això empeny a cercar solucions. Tanmateix, mentre hi hagi la possibilitat de no adoptar solucions costoses en benefici de l'entorn (i encara més si els seus efectes no són percebuts pels usuaris), les empreses (que tenen per objectiu obtenir beneficis) evitaran dedicar recursos en temes sobre els quals després no els caldrà responsabilitzar-se.

L'única manera de resoldre aquest tipus de problemes és que els poders públics i les administracions, després de negociar-los, regulin aquests temes per, d'aquesta manera, obligar el seu compliment per a tothom. Quan això s'esdevé, les empreses solen utilitzar aquestes millores respecte l'entorn com a reclam comercial. Així, si l'administració obliga, aleshores totes les empreses estan en les mateixes condicions de competència i, fins i tot, moltes fan ostentació de les seves mesures preses com a mostra de la sensibilitat de l'empresa pel medi ambient.

És per això que els s'està sotmetent aquest tema a regulacions, que, si bé constreixen les llibertats de disseny, són necessàries per assegurar la qualitat de vida de la societat.

Propugnar l'ús sostenible de materials i energia (tant en la fabricació com en la utilització), i disminuir les emissions i els abocaments contaminants, són aspectes els quals la seva importància en el disseny no fa més que augmentar. També s'està estudiant cada cop més la forma de reutilitzar, reciclar o recuperar els materials a la fi de vida dels productes.

### LA PROBLEMÀTICA DE LA FI DE VIDA

La nostra societat ha creat nombroses necessitats que són cobertes per una gran varietat de productes que es produeixen en quantitats molt elevades. Aquests productes i equips tenen una vida útil que es pot xifrar entre 3 fins a 20 anys, el que origina amb el pas del temps uns volums creixents de productes que arriben a la seva fi de vida.

Un exemple important són els automòbils, cap a finals del segle XX, el parc mundial d'automòbils era ja superior als 500 milions d'unitats i, l' europeu, superior a 150 milions. Prenent una mitja de vida útil d'uns 10 anys i, considerant que el mercat europeu és madur, a Europa arriben de forma difusa i silenciosa a la seva fi de vida uns 15 milions de vehicles per any. Això representaria omplir uns 15.000 estadis de futbol fins a una alçada de 10 m d'automòbils sense compactar, i el repte de reciclar unes 18 milions de tones de materials amb la composició aproximada següent: 13 tones d'acer; 2 d'alumini i altres metalls; 1,5 més de plàstics; unes altres 0,9 de cautxús i elastòmers; i, finalment, 0,6 milions de tones de vidre.

Si s'anés analitzant la fi de vida d'altres productes els resultats vindrien a confirmar l'esmentat per a l'automòbil, a la vagada que es percebria la importància que el tema de la fi de vida va adquirint en els països desenvolupats.

### MATERIALS I RECICLABILITAT

El reciclatge de materials sembla ser un dels camins que ofereix més possibilitats en el tractament de la fi de vida dels productes.

Fins a la primera meitat del segle XX, el reciclatge de productes havia estat molt alt gràcies a unes tecnologies més simples i a uns materials menys variats i de fàcil reciclatge (ferro, coure, fusta, teixits, paper). Però, la creixent complexitat dels productes, la irrupció de nous materials (especialment plàstics), la proliferació de peces i components que combinen varis materials i, sobretot, les creixents produccions, han pertorbat notablement els esquemes de fi de vida existents fins llavors.

## CLASSIFICACIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS

Els productes que arriben al final de la seva vida útil generen una gran quantitat de residus que cal gestionar adequadament. Aquests es regulen per la Llei estatal 10/1998 de residus, i en l'àmbit de Catalunya la Llei 6/1993 reguladora de residus i la seva modificació, la Llei 15/2003.

S'entén per residu qualsevol substància o objecte de la qual el seu posseïdor se'n desprèn o té la intenció o la obligació de desprendre-se'n. També es pot definir com aquelles matèries generades en les activitats de producció i consum que no han adquirit un valor econòmic en el context en que són produïdes.

Els residus es poden classificar segons el seu origen de la següent manera:

**Residus urbans o municipals:** Són els generats en les zones urbanes com a conseqüència de l'activitat quotidiana dels seus habitants (comerços, oficines, serveis, domicilis, etc.).

**Residus sanitaris:** Són els procedents de les activitats dels hospitals, ambulatoris i clíniques.

**Residus d'explotacions agrícoles i ramaderes:** Són els procedents del sector primari o derivat. Residus de naturalesa orgànica que tradicionalment han tingut un ús alternatiu en les activitats i l'entorn en que es produeixen.

**Residus de la construcció:** Són residus sòlids inerts procedents de la construcció o l'enderrocament d'edificis, arreglament de carrers i altres obres civils.

**Miners:** Són els produïts en les activitats d'extracció i tractament de minerals i roques.

**Llots de depuradora:** Són els residus generats en plantes de depuració i fosses sèptiques.

**Residus industrials:** Són els produïts directa o indirectament per l'activitat industrial.

Poden ser de tres tipus:

**Residus inerts:** Per les seves característiques i composició no representen grans riscos pel medi ambient ni la salut animal ni humana. Els integren les runes, ferralles, vidres, cendres, etc.

**Residus industrials assimilables a urbans:** tenen composició fonamentalment orgànica que permeten ser tractats amb les mateixes tecnologies que els residus urbans. Procedeixen de les indústries de l'alimentació, paper, cartró, plàstic, tèxtils, fusta, etc.

**Residus especials denominats tòxics i perillosos (RTP):** Tenen un alt potencial contaminant i representen un alt risc per la salut humana i pel medi ambient.

Classificació de residus a efectes de la disposició de rebuig:

**Residus especials:** Els residus qualificats com a perillosos per la legislació estatal Llei 20/1986 bàsica de residus tòxics i perillosos.

**Residus no especials:** Els residus que no són classificats com a especials o com a inerts.

**Residus inerts:** Els residus que no experimenten transformacions físiques, químiques o biològiques significatives. Els residus inerts no són residus solubles ni combustibles, ni reaccionen físicament ni químicament de cap altra manera, ni són biodegradables, ni afecten negativament les altres matèries amb les quals entren en contacte de manera que contaminin el medi o perjudiquin la salut humana.

En funció de consideracions tècniques, econòmiques i ètiques, hi ha diverses maneres de posar fora d'ús els productes que han arribat al final de la seva vida útil, cadascuna d'aquestes té distinta incidència en l'entorn i diferents implicacions en la concepció del producte. Es recomana una estratègia industrial de gestió d'aquests residus, establint l'ordre de major a menor exigència en el rigor i, en correspondència de menor a major incidència en el medi ambient:

**Minimització o reducció d'origen:** Evitar la seva generació o intentar que el seu volum sigui el mínim possible.

**Reciclatge o reutilització:** Aprofitament dels subproductes o residus generats.

**Reutilització:** Consisteix en recuperar el conjunt d'un producte, o determinades parts, per a donar-les-hi un nou ús, una nova utilització.

**Reciclatge:** Consisteix en recuperar els materials dels productes en la seva fi de vida per a tornar-los a utilitzar com a matèria prima en un nou procés.

**Tractament:** Eliminar els residus que no s'hagin pogut evitar, ni reutilitzar ni reciclar.

**Recuperació d'energia:** Consisteix en extreure, per mitjà de combustió, el contingut energètic de determinats tipus de materials.

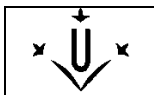
**Abocament:** Consisteix en dipositar els materials en dipòsits controlats. Els abocadors solen presentar impactes importants i per tant, han de ser considerats com l'últim recurs.

## NORMES GENERALS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS

Segons la legislació aplicable, la Llei estatal 10/1998 de residus, la Llei 6/1993 reguladora de residus i la seva modificació, la Llei 15/2003, en l'àmbit de Catalunya, les operacions de gestió de residus es duren a terme sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar procediments ni mètodes que puguin perjudicar el medi ambient i, en particular, sense crear riscos per l'aigua, l'aire o el sòl ni per la fauna o flora, sense provocar incomoditats pel soroll o les olors i sense atemptar contra els paisatges i els llocs d'especial interès.

Restà prohibit l'abandonament, abocament o eliminació incontrolada de residus en tot el territori nacional i tota barreja o dilució de residus que dificulti la seva gestió.

Els posseïdors de residus estaran obligats, sempre que no procedeixin a gestionar-los per sí mateixos, a lliurar-los a un gestor de residus, per la seva valorització o eliminació, o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració que compregui aquestes operacions. En tot cas, el posseïdor de residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat.



## PUNT DE VISTA MEDIAMBIENTAL DEL PROJECTE

El present projecte es situa entre dos punts de vista mediambientals, per una banda investiga i intenta donar solucions a una necessitat actual en el sector del desballestament de vehicles ideant un equip per a la recuperació dels fluids continguts en el automòbils fora d'ús, com a punt clau d'un procés de descontaminació i reciclatge d'aquests. D'altra banda, es procurarà en el disseny de l'equip en sí que tingui el mínim impacte ambiental, així doncs aquest annex queda dividit en dues parts diferenciades que alhora tenen un problema mediambiental comú: problemàtica ambiental del sector de desballestament de vehicles i problemàtica ambiental de l'equip que es projecta.

### 2.2.2 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DEL SECTOR DE DESBALLESTAMENT DE VEHICLES

Actualment a Espanya es donen de baixa entre un milió i un milió i mig de VFU, la majoria d'aquests s'han vingut gestionant històricament d'una manera insatisfactòria, ja que, els VFU eren lliurats en instal·lacions de desballestament, la majoria poc controlades i sense les oportunes autoritzacions; algunes de les peces o components dels VFUs eren reutilitzades, sense gaire control, en vehicles vells o de segona qualitat, i la resta era enviat a valorització com a ferralla, sense una prèvia i adequada descontaminació (figures 2.2.1 i 2.2.2)

Són obvies les deficiències ecològiques que aquesta manera de procedir implica, ja que una correcta gestió ha de basar-se en la prèvia descontaminació del VFU, mitjançant la separació de tots els components que tinguin el caràcter de residu perillós per enviar-los posteriorment a reciclar a través del gestor autoritzat per cada tipus de residu.



Figura 2.2.1 Centre de desballestament de VFU



Figura 2.2.2 Centre de desballestament de VFU

Per tots aquests motius la Comunitat Europea s'ha proposat afrontar el problema desenvolupant la Directiva 2000/53/CE relativa als vehicles al final de la seva vida útil, la qual ha estat transposada a la legislació espanyola mitjançant el RD 1383/2002 sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil, en el qual es proposen objectius d'alts percentatges de valorització, reutilització i reciclatge dels VFUs per als propers anys.

Aquests vehicles van passar a convertir-se en un residu perillós al incorporar-se al Catàleg Europeu de Residus (CER) publicat a través de l'Ordre MAM/304/2002. Això fa que hagin de ser gestionats adequadament per un gestor autoritzat. Amb la legislació actual sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil, es regula la correcta gestió d'aquest nou residu perillós.

Abans de l'existència d'aquesta normativa estatal, RD 1383/2002, la gestió dels residus procedents dels automòbils estava determinada per la Llei 10/1998 de Residus, ja que en la seva major part eren considerats com a residus assimilables a urbans, encara que existeixen alguns casos especials com poden ser els catalitzadors, els olis i fluids presents en diversos sistemes i mecanismes, filtres, els residus de trituració, etc., que eren i són considerats residus perillosos pel que han de ser gestionats d'acord amb aquesta qualificació. Aquesta legislació es veia complementada per l'Acord Marc sobre reciclatge de vehicles al final de la seva vida útil firmat a Madrid el 16 de gener de 1996, el qual constitueix una declaració d'intencions (que no té caràcter obligatori) per part de tots els estaments relacionats en el món de l'automòbil al país i va ser assumit mitjançant la firma de representants de les següents organitzacions: AFNAC, AEDRA, ANIACAM, SERNAUTO, FER, FERMA, UNESPA, FACONAUTO i representants del Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient així com el Ministeri d'Indústria.

Posteriorment es crea el Pla Nacional de vehicles al final de la seva vida útil (2001-2006) on es fa una previsió del nombre de vehicles que es convertiran en VFU i dels residus generats per aquests durant aquest període, també marca els objectius a seguir fent referència a la legislació existent i altres aspectes relacionats amb els VFU.

D'altra banda, algunes Comunitats Autònomes ja comptaven amb una legislació que regulés aquest tipus de residus, com és el cas de Catalunya, ja que des de 1999 compta amb el Decret 217/1999 sobre la gestió dels vehicles fora d'ús, que complementa la Llei 6/1993 reguladora dels residus, per tal d'establir les normes necessàries per la gestió de VFU, així com per a les diferents activitats que comporta el seu tractament.

Els fluids extrets dels VFUs tenen caràcter de residus tòxics i perillosos (RTPs) i han de ser gestionats i emmagatzemats segons el RD 833/1988 pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 bàsica de residus tòxics i perillosos. Els olis usats són RTPs que tenen una legislació concreta per a ells, la regulació estatal s'efectua mitjançant l'Ordre de 28 de febrer de 1989 per la que es regula la gestió d'olis usats i la seva modificació, i en l'àmbit de Catalunya queda regulat per l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.

### **2.2.2.1 CENTRES AUTORITZATS DE RECEPCIÓ I DESCONTAMINACIÓ (CARD)**

Segons el Pla Nacional de VFU es té com a objectiu la creació d'una xarxa de fins a uns 1.085 CARDS, distribuïts entre les diferents Comunitats Autònomes. S'estima que dels centres de desballestament actualment existents reuneixen les condicions exigibles als CARDS, o són adaptables a un baix cost. Per això es remodelaran els centres de desballestament que permetin la seva adaptació als nous requisits ambientals exigits a aquests centres i els centres restants seran clausurats.

Aquests centres han d'estar homologats i algunes de les seves condicions generals són el tancament general (afegint pantalles que evitin l'impacte visual), tres zones clarament diferenciades i amb característiques determinades (zona de recepció, zona de descontaminació i zona de desmuntatge) i dipòsits degudament etiquetats i de resistència física i química adequada (plànol N° 1).

La primera operació que han de dur a terme aquestes empreses és la correcta descontaminació dels vehicles, a través de la separació i reciclatge independent dels components que tenen la condició de residus perillosos, com són els fluids operacionals, les bateries, filtres i catalitzadors. Un cop realitzat aquest procés, els vehicles passen a catalogar-se com a residus no perillosos en el CER i posteriorment es procedirà a la separació i emmagatzematge d'aquells elements que poden ser fàcilment reciclats o reutilitzats.

Així doncs, els CARDS han que tenir unes instal·lacions adequades per extreure i emmagatzemar residus perillosos (recipients adequats, condicionament del lloc d'emmagatzematge, distància entre dipòsits, etc.).

Segons el Pla Nacional de VFU es consideren tres capacitats de CARDS que s'observen a la taula 2.2.1.

TIPUS CARD	$n_v$ (VFU/dia)	$n_v$ (VFU/any)
A	2	440
B	5	1100
C	10	2200

Taula 2.2.1 Capacitats dels CARDS

On:

$n_v$  és el nombre de VFU gestionats

L'òptim econòmic en els CARDS, segons aquest pla, es situa amb una capacitat de 5 VFUs/dia.

Un esquema de funcionament d'un CARD es pot veure a la figura 2.2.3.

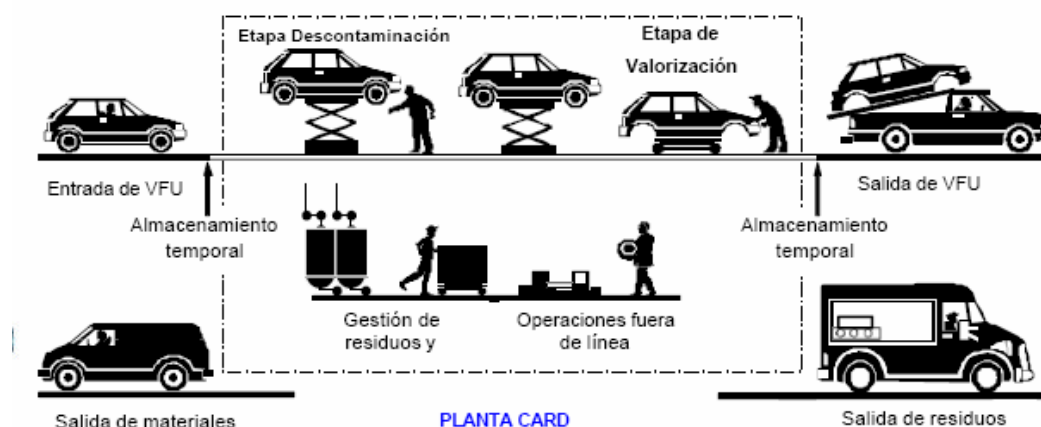


Figura 2.2.3 Planta CARD

## 2.2.2.2 CONTINGUTS I PREVISIONS DE LA DIRECTIVA 2000/53/CE

En la Directiva 2000/53/CE referent a la gestió de vehicles fora d'ús i el corresponent RD 1383/2002 transposat a la legislació estatal es marquen les següents obligacions:

Es prioritza la prevenció, tant qualitativa com quantitativa, la reutilització i el reciclatge, per aquest ordre.

Els operadors econòmics (fabricants, venedors, distribuïdors, asseguradores, etc.) hauran d'assumir la obligació de recuperar i valoritzar els VFUs i això a cost zero per al propietari final.

Exigeix un permís especial als gestors de VFUs.

Exigeix la descontaminació (separació i reciclatge independent dels components dels VFUs que tenen la condició de residus perillosos) com a primera acció a dur a terme en la gestió de VFUs, i aquestes operacions s'han de dur a terme abans de 30 dies comptant a partir de la data de recepció del vehicle al CARD.



Especifica, entre les operacions de descontaminació, l'extracció i retirada de manera controlada dels següents residus perillosos: combustible, líquid de transmissió i altres olis hidràulics, olis del motor, olis del diferencial i olis de la caixa de canvis, líquids de refrigeració, líquids de frens, anticongelant, bateries d'arrencada, filtres d'oli i combustible, sabates de fre amb amiant i components amb mercuri, fluids del sistema de l'aire condicionat, dipòsit de gas líquid i qualsevol altre fluid perillós no necessari per la reutilització de l'element del que formi part.

Exigeix infraestructures adequades en els centres de gestió de VFUs. Les zones de recepció i emmagatzematge, previ a la descontaminació dels VFU, han de disposar de paviment impermeable, amb instal·lacions de recollida d'abocaments, de decantació i separació de greixos i amb equips per al tractament d'aigües. Les zones on es procedeix a la descontaminació han de disposar de: zones cobertes amb paviment impermeable i amb instal·lacions de recollida d'abocaments, de decantació i de separació de greixos; zones cobertes i impermeables per emmagatzemar els components retirats del vehicle i que estiguin contaminats, en especial aquells que estiguin impregnats d'oli; contenidors adequats per emmagatzemar les bateries, filtres i condensadors de PCB/PCT; dipòsits adequats per emmagatzemar separatament els fluids dels VFU; equips de recollida i tractament d'aigües, incloses les de pluja en les zones no cobertes, les quals han de ser tractades prèviament al seu abocament; zones apropiades per emmagatzemar pneumàtics usats, que incloguin mesures contra incendis i prevenció de riscos derivats d'emmagatzematge exclusius.

Estimula l'aplicació de sistemes de certificació en la gestió dels VFUs i l'expedició de certificats de destrucció dels VFUs.

Estableix els següents objectius quantitatius de recuperació, reutilització i reciclatge dels VFUs: Abans de l'1 de gener de 2005 reutilització i valorització d'almenys el 85% en pes dels VFUs (per a vehicles produïts abans de 1980 aquest percentatge serà del 75%), en la mateixa data reutilització i reciclatge d'almenys el 80% (70% en els fabricats abans de 1980). Abans de l'1 de gener de 2015 reutilització i valorització d'almenys el 95% en pes dels VFUs, en la mateixa data reutilització i reciclatge d'almenys el 85%.

### 2.2.2.3 CIRCUIT DE RECUPERACIÓ QUE SEGUEIX UN VFU

El circuit de recuperació actual que segueix un vehicle es podria explicar de la següent manera: existeixen diverses fonts de VFU que són les següents: vehicles donats de baixa per quedar obsolets degut a l'ús, vehicles donats de baixa a causa d'un accident i vehicles abandonats. Tots aquests vehicles van a parar als desballestadors, que si compleixen la legislació actual són plantes CARD, en aquests llocs es realitza la descontaminació dels VFU, procés que consisteix en extreure tots els fluids contaminants de l'automòbil així com els residus considerats perillosos (RTPs), que cal lliurar a un gestor autoritzat. Un cop realitzat aquest procés, es procediria a la separació i emmagatzematge d'aquells elements que poden ser fàcilment reciclats o reutilitzats, com ara les bateries, els pneumàtics, els para-xocs (polipropilè), el dipòsit de combustible i el del líquid del neteja-parabrisa (polietilè d'alta densitat), el poliuretà dels seients, els vidres, etc.

La resta de l'automòbil (l'estructura juntament amb plàstics, tèxtils i altres materials) es compacta i es ven a un fragmentador, CAF (Centre Autoritzat de fragmentació). En aquestes instal·lacions es procedeix a la trituració de la resta de l'automòbil amb l'objectiu d'obtenir ferralla que després es recicla introduint-la en els processos de producció d'acer. D'aquí s'obté metalls fèrrics, metalls no fèrrics o fracció pesada (alumini, coure, acer inoxidable i altres metalls que es poden separar mitjançant un atècnica per densitats), fracció lleugera (plàstics, fibres i gomes) i, finalment, com a residus d'aquest procés, s'obté el que s'anomena RBA (residus de trituració de l'automòbil) que estan formats fonamentalment per diversos tipus de materials els quals es consideren com a residus tòxics i perillosos degut a que es troben impregnats amb restes d'olis i altres fluids de l'automòbil, aquests darrers es disposen en abocadors controlats. El circuit de recuperació d'un automòbil es pot seguir en l'esquema de la figura 2.2.4.

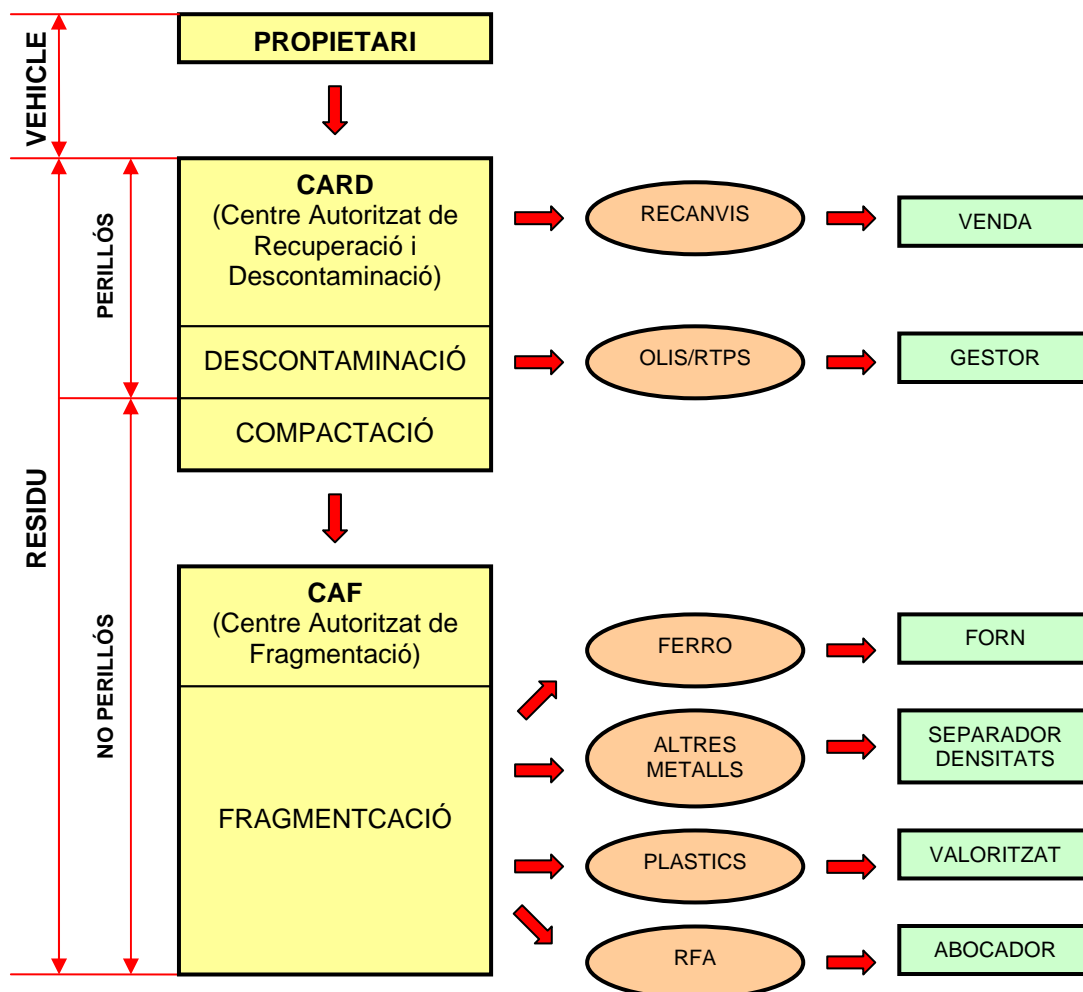


Figura 2.2.4 Circuit de recuperació d'un VFU

#### 2.2.2.4 COMPOSICIÓ MITJA D'UN VFU I RESIDUS GENERATS

La composició mitja dels vehicles al final de la seva vida útil es mostra en la taula 2.2.2.

MATERIALS	PERCENTATGE
Metalls	75%
<i>Ferro fos, zinc, coure i plom</i>	67%
<i>Alumini</i>	8%
Plàstics	10%
Goma	5%
Vidre, fibres, pintures	8,5%
Olis i combustibles	1,5%

Taula 2.2.2 Composició mitja d'un VFU

Es residus específics que componen un VFU s'aprecien en la figura 2.2.5.

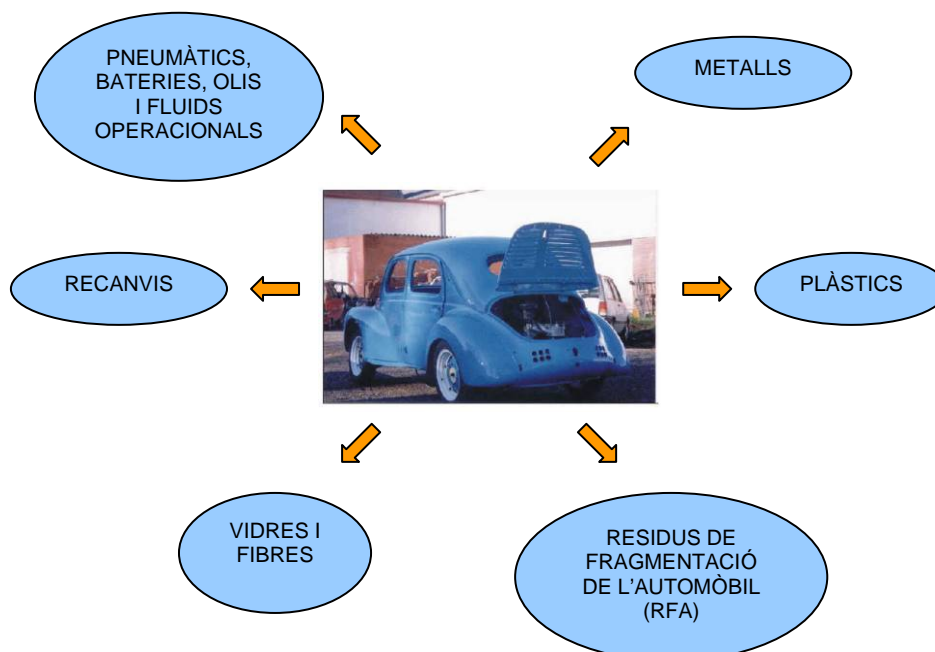


Figura 2.2.5 Residus procedents d'un VFU

S'ha realitzat una estimació dels residus generats procedents dels VFUs a Espanya en el cas de màxim ferrallament. D'aquest anàlisi es dedueix que es generaren anualment en tot l'estat: entre 594.000 i 795.000 tones de ferralla i peces fèrriques, entre 41.000 i 55.000 tones de ferralla no fèrrica i entre 212.000 i 283.000 tones de materials varis (plàstics, vidres, etc.).

Dins de materials varis s'inclouen els olis lubricants, líquids de fre, bateries, sabates amb amiant, filtres d'oli i combustible i altres residus de caràcter perillós. S'estima que el volum anual d'aquests residus perillosos seria de l'ordre de 8.000 a 11.000 tones d'olis i greix, i d'unes 2.500 a 3.400 tones de combustible. Un vehicle conté aproximadament 62 kg de fluids.

### POSSIBLES USOS DELS MATERIALS DELS VFUS

Existeixen diverses possibilitats de reutilització, reciclatge i valorització dels materials procedents dels VFUs que s'especifiquen a continuació:

#### Residus perillosos

**Olis usats:** La majoria són regenerables o reciclables, encara que en l'actualitat es solen valoritzar energèticament.

**Filtres d'oli:** s'obté d'ells oli lubricant usat (gestionat de la manera indicada anteriorment), metall (que pot ser refós) i paper (que pot ser valoritzat).

**Bateries:** Es pot obtenir d'elles plom i plàstic, tots ells reciclables. Els àcids poden ser reutilitzats o neutralitzats.

**Fluids refrigerants:** Poden ser extrets, purificats i reutilitzats o reciclats.

**Carburants:** es recuperen com a combustible.

## Residus no peril·losos

**Plàstics:** La majoria són reciclables.

**Pneumàtics:** Són reciclables en diversos usos (ferm de carreteres, pantal·les antisoroll, calçat).

**Vidre:** Reciclables per fabricar noves llunes per vehicles i altres usos.

**Cables i conductors:** Reciclables com a metalls.

**Catalitzadors:** Reciclables com a metalls.

**Peces d'alumini:** Reciclables.

**Bany de zinc:** Reciclables per al tractament superficial anticorrosiu del ferro.

**Fibres:** Reciclables o valoritzables energèticament.

**Llantes i carrosseries:** Reciclables mitjançant fundició.

**Transmissions i altres components mecànics del motor:** En alguns casos reutilitzables i en els altres reciclables.

En la figura 2.2.6 es pot veure l'aprofitament dels residus en cadascuna de les fases d'un VFU.

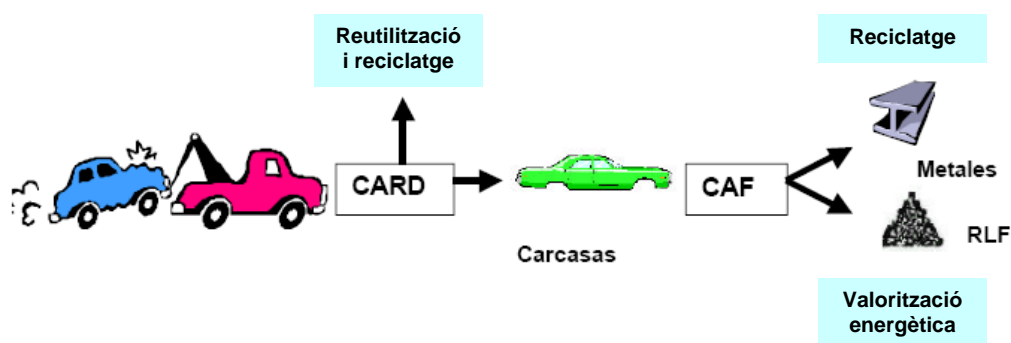


Figura 2.2.6 Aprofitament dels residus d'un VFU

### 2.2.2.5 CLASSIFICACIÓ MITJANÇANT EL CATÀLEG EUROPEU DE RESIDUS

Els vehicles al final de la seva vida útil constitueixen un corrent de residus que a nivell de 4 dígits apareixen al Catàleg Europeu de Residus (CER) juntament amb els seus components. A nivell de 6 dígits, els Vehicles al final de la seva vida útil presenten dos entrades segons es tracti de vehicles que han quedat fora d'ús i encara no s'ha actuat sobre ells (16 01 04\*) que són considerats com a residu perillós o vehicles al final de la seva vida útil que han estat descontaminats (16 01 06) en els quals els líquids han estat drenats i els components peril·losos extrets. Els residus de vehicles al final de la seva vida útil apareixen dins de les categories del CER que s'indiquen a la taula 2.2.3.

16 RESIDUS NO ESPECIFICATS EN CAP ALTRE CAPÍTOL DE LA LLISTA	
16 01	Vehicles de diferents mitjans de transport (incloses les màquines no de carretera) al final de la seva vida útil i residus del desballestament de vehicles al final de la seva vida útil i del manteniment de vehicles
16 01 04*	Vehicles al final de la seva vida útil
16 01 06	Vehicles al final de la seva vida útil que no continguin líquids ni altres components
16 01 07*	Filtres d'oli
16 01 13*	Líquids de frens
16 01 14*	Anticongelants que contenen substàncies perilloses
16 01 15	Anticongelants diferents dels especificats en el codi 160114
16 01 16	Dipòsits per a gasos líquats
16 01 17	Metalls fèrrics
16 01 18	Metalls no fèrrics
16 01 21*	Components perillosos diferents dels especificats en els codis 160107 a 160111, 160113 i 160114
16 01 22	Components no especificats en cap altra categoria
16 01 99	Residus especificats d'una altra manera

Taula 2.2.3 Classificació en el CER dels VFUs i residus que se'n deriven

Altres residus resultants del desballestament de vehicles figuren en altres categories del CER que es poden veure a la taula 2.2.4.

13 RESIDUS D'OLIS I DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS	
13 01	Residus d'olis hidràulics
13 01 01*	Olis hidràulics que contenen PCB
13 01 09*	Olis hidràulics minerals clorats
13 01 10*	Olis hidràulics minerals no clorats
13 01 11*	Olis hidràulics sintètics
13 01 12*	Olis hidràulics fàcilment biodegradables
13 01 13*	Altres olis hidràulics
13 02	Residus d'olis de motor, de transmissió mecànica i lubricants
13 02 04*	Olis minerals clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants
13 02 05*	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants
13 02 06*	Olis sintètics de motor, de transmissió mecànica i lubricants

Taula 2.2.4 Classificació en el CER d'altres residus derivats dels VFU

13 02 07*	Olis fàcilment biodegradables de motor, de transmissió mecànica i lubricants
13 02 08*	Altres olis de motor, de transmissió mecànica i lubricants
13 07	Residus de combustibles líquids
13 07 01*	Fueloil i gasoil
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Altres combustibles
13 08	Residus d'olis no especificats en cap altra categoria
13 08 01*	Altres emulsions
13 08 99*	Residus no especificats en una altra categoria

Taula 2.2.4 Classificació en el CER d'altres residus derivats dels VFU (continuació)

Els residus que apareixen a la llista senyalats amb un asterisc (\*) es consideren residus perillosos de conformitat amb la Directiva 91/689/CEE sobre residus perillosos a les disposicions de la qual estaran subjectes.

#### 2.2.2.6 ELS OLIS USATS

Un dels residus considerats tòxics i perillosos són els olis usats, pels quals existeix una legislació específica, l'Ordre de 28 de febrer del 1989 per la que es regula la gestió d'olis usats, a nivell estatal, i per l'àmbit de Catalunya, l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació d'olis usats.

Es defineixen com olis usats tots els olis industrials, amb base mineral o sintètica, lubricants que s'hagin tornat inadequats per l'ús que se li hagués assignat inicialment i, en particular, els olis usats dels motors de combustió i dels sistemes de transmissió, així com els olis minerals lubricants, olis per a turbines i sistemes hidràulics.

Es coneixen com olis lubricants aquells líquids que s'usen correntment per impregnar amb una substància greixosa o oliosa superfícies que freguen entre sí. Els olis lubricants es poden classificar en tres classes: olis animals o vegetals, olis minerals i olis sintètics.

Els principals usos dels olis lubricants són: oli de motor, olis d'engranatges, olis per a màquines de refrigeració, olis hidràulics, olis de líquids de frens i olis de transmissions automàtiques i tractors.

Els olis lubricants estan constituïts per aproximadament un 85% d'oli base (font d'hidrocarburs) i un 15% d'additius, proporcions que varien segons el tipus d'oli.

Durant la seva utilització els olis lubricants es transformen en un producte residual, això és degut a que pateixen varis tipus d'alteracions. Des del punt de vista tècnic, els olis usats són una barreja molt complexa de diversos productes, generalment estan integrats per un 60-65% d'hidrocarburs derivats del petroli i la resta el constitueixen: aigua, partícules metàl·liques, compostos de plom, zinc, clor, fòsfor, àcids orgànics i inorgànics, compostos de sofre, fenols, PCBs, PCTs, restes d'additius, etc.

La seva gestió comprèn les operacions de recollida, emmagatzematge, tractament, recuperació, regeneració i combustió.

Es considera gestor la persona física o jurídica autoritzada per realitzar qualsevol de les activitats de gestió dels olis usats sigui o no productor dels mateixos. Particularment es considera activitat de gestió, en relació als olis usats, la que realitzen els tallers, estacions d'engreix i garatges. I es considera productor a la persona física o jurídica que com a titular d'indústria o activitat genera o importa oli usat.

Mitjançant aquesta legislació queda prohibit:

L'abandó, abocament i dipòsit incontrolat d'olis usats i de residus procedents del tractament d'olis usats.

La combustió d'olis usats, sols o barrejats en qualsevol proporció amb els altres combustibles, excepte en les instal·lacions autoritzades.

Tot tractament d'oli usat que provoqui una contaminació atmosfèrica superior al nivell establert en la legislació corresponent.

La barreja d'olis usats amb residus urbans o industrials, concretament amb els residus especials o amb qualsevol producte que dificulti el tractament posterior.

Aquests residus industrials hauran de ser tractats, reciclats o eliminats en una planta on es realitzin aquestes activitats. Els productors o posseïdors d'olis usats seran responsables del seu lliurament en una planta de tractament, reciclatge o eliminació, i assumiran el cost del transport que es derivi d'aquesta actuació.

En l'emmagatzematge i la recollida no es barrejaran els olis usats amb PCB i PCT, ni tampoc amb residus tòxics. Els olis usats que continguin més de 50 ppm de PCB/PCT seran considerats, a tots els efectes, com a PCB/PCT, i els serà d'aplicació la regulació específica d'aquests i hauran de gestionar-se de manera que no produeixin perjudicis per les persones i el medi ambient. Els PCB i PCT presenten uns riscos reconeguts com perjudicials per la salut humana i el medi ambient.

## 2.2.3 PROBLEMÀTICA AMBIENTAL DE L'EQUIP

En la projecció de l'equip recuperador de fluids es procura que no produeixi agressions al medi en cap de les etapes del cicle de vida: ni a causa de les matèries primes, ni en la seva producció, ni durant la seva distribució i comercialització, ni en la seva utilització, ni en el manteniment, ni en la seva fi de vida.

Entre els aspectes a tenir en compte, i les accions a emprendre, figuren: controlar els consums d'energia, evitar les emissions a l'atmosfera, evitar la contaminació de les aigües i dels sòls, evitar la contaminació sonora, evitar les radiacions, evitar els productes nocius per la salut i preveure la reutilització o el reciclatge.

## ECODISSENY

Es tracta d'una nova concepció del disseny que tingui en compte les afectacions al medi ambient i, de forma destacada, la problemàtica de la fi de vida. Això significa que a l'hora de dissenyar es tingui en compte el cicle de vida del producte i la incorporació de criteris ambientals en el disseny en les seves diverses fases.

El procés d'ecodisseny no finalitza mai, ja que els productes són susceptibles de ser modificats de forma permanent. El seguiment del producte durant les diverses etapes que conformen el seu cicle de vida permet valorar l'efecte de les millores ambientals incorporades en processos anteriors i d'aquesta manera es pot establir una dinàmica i unes eines de millora ambiental contínua.

### 2.2.3.1 AVALUACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL DEL PRODUCTE

Per avaluar l'impacte ambiental del producte, i saber on cal actuar de forma més important i quina és l'estratègia d'ecodisseny més adequada, s'ha de fer l'anàlisi del cicle de vida.

#### ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA (ACV)

Es defineix com l'ACV com un procés objectiu per avaluar les càrregues ambientals associades a un producte, procés o activitat, identificant i quantificant tant l'ús de matèria i energia com la generació de residus i emissions, per determinar l'impacte d'aquests sobre l'entorn, i portar a la pràctica estratègies de millora ambiental.

Les fases d'una ACV són: realització del diagrama de fluxos (part de l'anàlisi general del producte), anàlisi de l'inventari d'entrades i sortides i matriu de valoració d'impactes.

#### DIAGRAMA DE FLUXOS

El diagrama de fluxos de l'equip que es projecta es veu representat a figura 2.2.7.

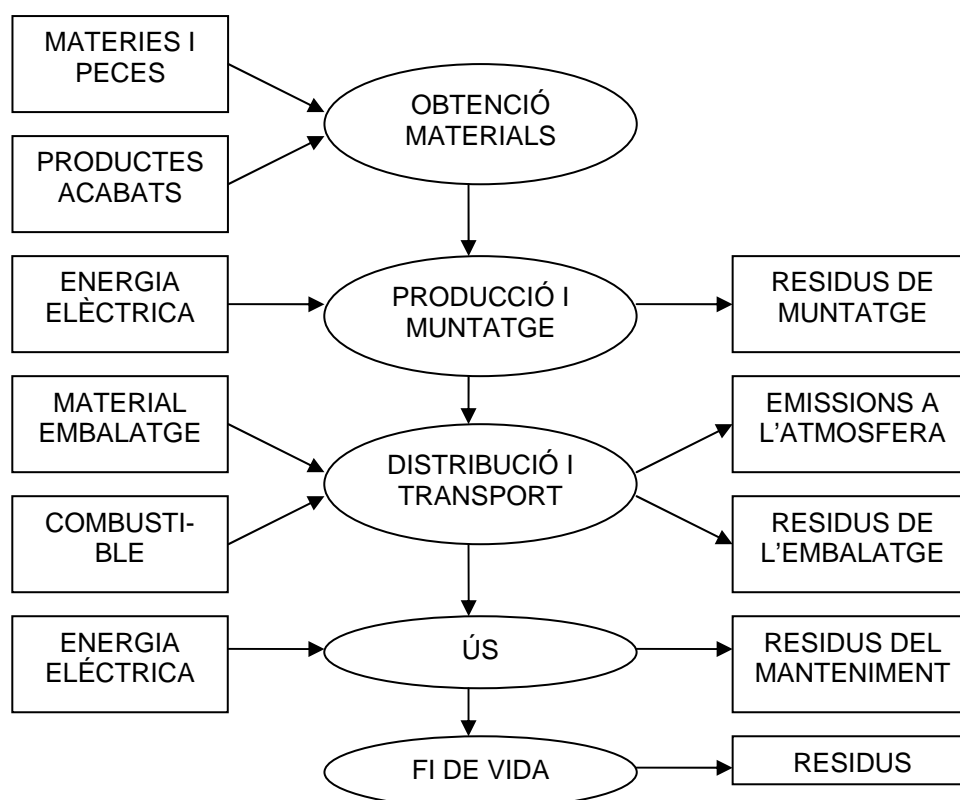


Figura 2.2.7 Diagrama de fluxos de l'equip

#### ANÀLISI DE L'INVENTARI D'ENTRADES I SORTIDES

En la taula 2.2.5 es veu reflectit l'anàlisi de l'inventari d'entrades i sortides en l'ACV.



ETAPES	MATÈRIES	ENERGIA	RESIDUS I EMISSIONS
Obtenció dels materials			
Producció			
Distribució			
Ús			
Fi de vida			

Taula 2.2.5 Anàlisi de l'inventari en l'ACV

### MATRIU DE VALORACIÓ D'IMPACTES

La matriu de valoració d'impactes es pot veure a la taula 2.2.6.

IMPACTES	OBTENCIÓ DELS MATERIALS	PRODUCCIÓ	DISTRIBUCIÓ	ÚS	FI DE VIDA
Consum de recursos					
Escalfament global					
Destrucció de la capa d'ozó					
Contaminació atmosfèrica					
Aigües residuals					
Residus sòlids					
Biodiversitat					
Destrucció del sòl					
Contaminació visual					

Taula 2.2.6 Matriu de valoració d'impactes

Un cop valorats els impactes associats al les diferents etapes del cicle de vida del producte proposem les millores ambientals a incorporar en cada una d'aquestes.

### 2.2.3.2 PROPOSTA DE MILLORES AMBIENTALS I ESTRATÈGIES D'ECODISENY

Les millores ambientals a adoptar en cada etapa de manera general són:

#### OBTENCIÓ DELS MATERIALS

A l'hora d'escollir els materials i components que integraran el producte es tindrà en compte la conservació dels recursos i el baix impacte dels materials.

Per la conservació dels recursos es minimitzarà l'ús de materials (reducció del pes) i es preferiran els materials reciclables (acer, alumini, paper, cartró, vidre, cautxú, plàstics, etc.). També es valorarà la utilització de recursos renovables i la utilització de residus com a subproductes.

Per al baix impacte ambiental s'evitarà l'ús de substàncies tòxiques i perilloses, així com de les destructores de la capa d'ozó, i també cal evitar o reduir la producció de gasos d'efecte hivernacle. Es valorarà la utilització de materials amb baix contingut energètic (energia directa o indirecta per produir els materials utilitzats).

## **PRODUCCIÓ**

Cal dissenyar per una producció neta, reduint els impactes ambientals durant la fase de producció.

Això es pot aconseguir introduint tècniques per simplificar el muntatge, incorporant processos automàtics i introduint tecnologies netes on sigui possible. També minimitzant la varietat de materials emprats i seleccionant els materials i processos de baix impacte.

Cal reduir al màxim el consum de recursos (energia, aigua, material primeres, etc.) i els residus i emissions generats pels processos productius.

## **DISTRIBUCIÓ**

Per generar el mínim impacte es necessària una distribució eficient.

Cal reduir el pes del producte i del seu embalatge, això significa un estalvi de recursos i menys energia requerida per al transport. S'ha d'utilitzar embalatges reutilitzables i/o reciclables. Es valora un sistema de transport eficient (utilització de biocombustibles).

## **ÚS**

Durant l'ús del producte varis factors poden afectar al seu impacte ambiental:

Per reduir l'impacte dels productes que consumeixen energia per la seva utilització cal millorar la seva eficiència energètica, per això s'ha de tenir en compte les pèrdues en els equips elèctrics, dissenyar operacions de mitja càrrega (aconseguir eficiència per una gamma de condicions de funcionament), utilitzar assistència tècnica per ordinador per als treballs de laboratori i simulació.

L'estalvi d'aigua pot ser important en l'ús de determinats productes, minimitzant el consum i reutilitzant l'aigua residual sempre que sigui possible.

La minimització del consum dels productes auxiliars cal que sigui mínim.

Per la prevenció de la contaminació cal seleccionar materials amb un contingut mínim de substàncies volàtils.

La durabilitat dels productes es pot allargar sí: s'identifica i elimina els punts més dèbils, s'assegura que el producte també està dissenyat per a un ús apropiat i intencionat, es dissenya per a un fàcil manteniment i reparació, es facilita futures millores mitjançant la utilització d'elements modulars.

## **FI DE VIDA**

La disminució de l'impacte ambiental generat a la fi de vida d'un producte depèn del disseny per al reciclatge, ja que respon a diferents opcions que faciliten l'aprofitament dels materials que componen els productes. Per als materials que no es poden reciclar cal tenir en compte un disseny per a la disposició.

Per dissenyar un producte reciclable cal pensar en les operacions de recuperació i de desmuntatge, i considerar la identificació i separació senzilla dels materials components, es suggereix: dissenyar amb monomaterials, utilitzar materials per als que hi hagin canals de recuperació en funcionament o que estiguin a punt de ser desenvolupats, planificar futures separacions de materials.

Dins del disseny per al reciclatge cal especificar diversos àmbits:

#### **Disseny per al desmuntatge**

Cal que els productes puguin ser desmuntats, algunes accions per aquests efectes inclouen: minimització del nombre de materials i components separats, ús de mètodes d'encaix a pressió en lloc de coles, disseny de punts de connexió i juntes fàcilment accessibles, realització de suports amb materials compatibles amb les parts connectades, disseny del producte amb blocs i mòduls, identificació de les parts plàstiques amb símbols segons la norma ISO 1043, localització de les parts no reciclables en àrees específiques per facilitar-ne una disposició ràpida.

#### **Disseny per la reparació**

És important que el producte es pugui reparar, així es redueix residus. Implica la recollida dels productes usats, el seu desmuntatge, la substitució de les parts o components malmesos i la fixació de les parts.



#### **Disseny per la reutilització**

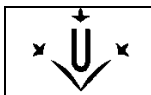
Els productes reutilitzables solen tenir menor impacte ambiental que els productes d'un sol ús.

#### **Disseny per la biodegradabilitat**

És útil sempre que se n'hagi previst el tractament en una planta de compostatge.

D'altra banda, els productes que contenen substàncies tòxiques haurien de portar etiquetes que incloguin recomanacions per la seva descontaminació i disposició.

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ANNEXES</p>	
---	---	---



## 2.3 ANNEX III: CARACTERÍSTIQUES DELS LÍQUIDS I MÈTODES DE RECUPERACIÓ.

### 2.3.1 INTRODUCCIÓ

Un vehicle pot contenir aproximadament 60 kg de fluids formats fonamentalment per combustibles, olis de motor, oli de canvi, fluids amortidors, olis hidràulics, líquid de frens, líquid refrigerant, refrigerant de l'aire condicionat, líquid del neteja-parabrisa, etc. Tots aquests fluids s'han d'extreure del vehicle per tal de descontaminar-lo, cadascun té unes propietats i característiques diferents que a continuació s'expliquen i que cal tenir en compte a l'hora de dissenyar l'equip de descontaminació.

### 2.3.2 COMBUSTIBLES

Són productes derivats del petroli, es divideixen en dos tipus: gasolina i gasoil.

Existeixen diversos tipus de motors i sistemes d'alimentació, però en tots els casos, els diferents combustibles estan continguts en els vehicles majoritàriament al dipòsit, que normalment té una capacitat de 50 a 60 l.

Les parts del sistema d'alimentació de combustible al motor es poden veure a la figura 2.3.1.

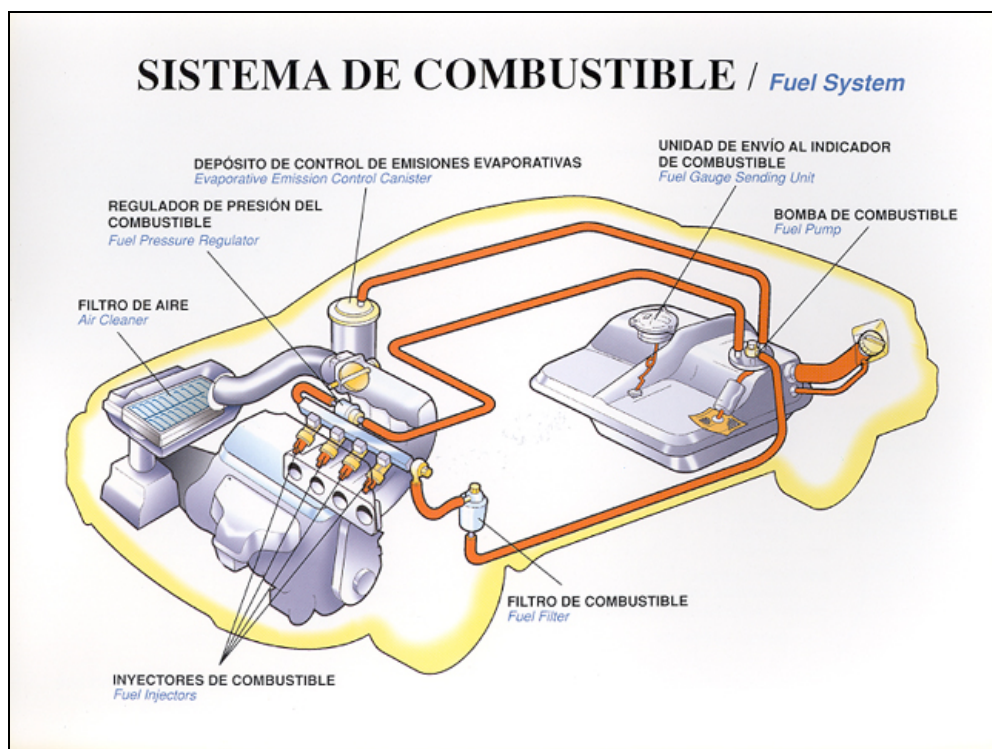


Figura 2.3.1 Sistema d'alimentació de combustible

**Dipòsit:** Situat a la part posterior del vehicle, tradicionalment fabricat de xapa metàl·lica però els models fabricats els darrers anys el porten de plàstic.

**Filtre:** Situat a la línia de combustible, a la bomba o al carburador.

**Bomba:** Situada sobre el dipòsit.

**Línies de combustible:** Situades entre el tanc i el motor.

El combustible és bombejat cap amunt des del tanc de combustible per alimentació de la bomba i és filtrat pel filtre de combustible. Aquest, posteriorment és enviat als injectors del motor a través del tub de lliurament.

## MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació del combustible es descriuen a continuació:

### a) Per aspiració

Introduint una sonda pel forat que porten alguns models sobre el dipòsit, a sota del seient posterior del vehicle o pel tap d'emplenament del dipòsit i aspirant amb una bomba pneumàtica o elèctrica.

Tallant el tub de sortida del dipòsit i introduint una mànega connectada a un equip d'aspiració (cal un recipient a sota per a recollir les possibles pèrdues inicials).

### b) Per gravetat

Foradant la part de sota del dipòsit pel punt més baix (sempre que el dipòsit no sigui metàl·lic o aquest no s'hagi de reutilitzar) amb un trepant pneumàtic o alguna altra eina que no produeixi espurnes, posant un recuperador a sota i deixant caure el combustible en un recipient, es pot aspirar posteriorment del recipient al tanc d'emmagatzematge. Cal obrir el tap d'emplenament per buidar més ràpid.

## 2.3.3 OLI DEL MOTOR

Es tracta d'un oli lubricant d'origen mineral utilitzat per al bon funcionament de les parts mòbils del motor, es troba dins el bloc del motor i queda dipositat a la part inferior, al càrter. La quantitat d'oli continguda al motor varia segons el tipus de motor i la seva potència, pot haver-hi entre 3,5 i 5,5 l. Les obertures disposades al motor per accedir al dipòsit de l'oli són tres, per sota el tap de buidat, que s'utilitza normalment per als canvis d'oli, per sobre el tap per afegir-ne en cas que es trobi sota el nivell recomanat, i l'orifici de la vareta per comprovar el nivell.

La situació de l'oli al motor així com els elements més destacats es mostren a la figura 2.3.2.

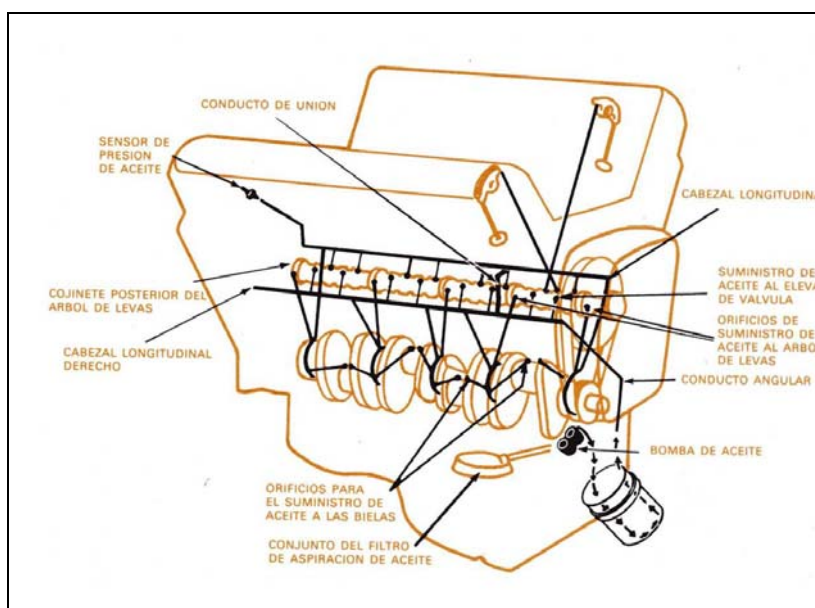


Figura 2.3.2 Oli del motor

**Bomba:** es troba davall del motor i envia l'oli a totes les peces mòbils del motor, des del dipòsit passant pel filtre.

**Filtre:** l'oli passa pel filtre abans de ser enviat a les peces del motor, la seva funció es retenir les impureses que hi pugui haver a l'oli.

**Dipòsit d'oli:** al càrter, a la part inferior del motor.

## MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació de l'oli del motor es descriuen a continuació:

### a) Per aspiració

Amb una sonda per l'orifici de la vareta del nivell o pel tap d'emplenament i mitjançant una bomba manual, pneumàtica o elèctrica.

### b) Per gravetat

Obrint el tap de buidat i posant un recuperador a sota.

## FILTRE DE L'OLI

Encara que buidem l'oli del motor, el filtre queda ple d'oli, per tal de recuperar-lo existeixen unes petites premses que premsen el filtre de manera que s'extreu i es recupera tot l'oli. Un detall del filtre de l'oli l'apreciem en la figura 2.3.3.

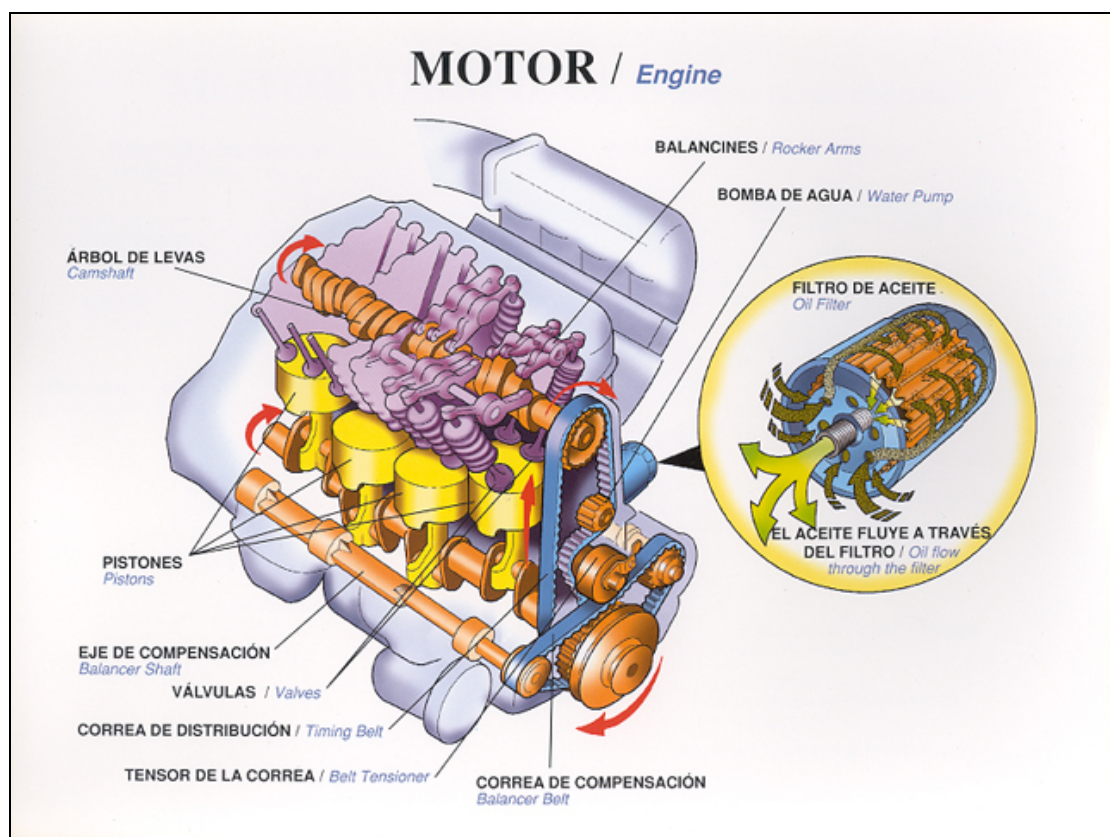


Figura 2.3.3 Motor amb detall del filtre de l'oli



### 2.3.4 OLI DE LA CAIXA DE CANVIS

És un oli lubricant d'origen mineral contingut dins la caixa de canvi de velocitats amb la finalitat de lubricar les peces mòbils de la mateixa, la quantitat d'oli que pot contenir és de 3 a 3,5 l aproximadament. La caixa està situada sota la palanca de canvi, l'única manera d'accedir a la caixa és per sota del vehicle. L'oli es troba a la part inferior de la caixa i aquesta té un tap per on es pot extreure l'oli, es pot apreciar en les figures 2.3.4 i 2.3.5.

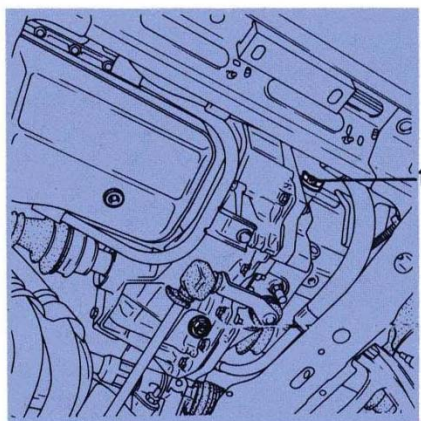


Figura 2.3.4 Caixa de canvis

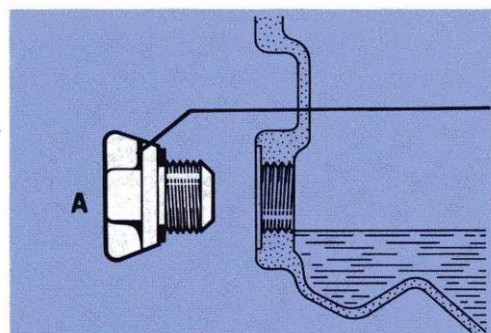


Figura 2.3.5 Orifici de la caixa de canvis

### MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació de l'oli de la caixa de canvis es descriuen a continuació:

#### a) Per gravetat

Pel tap de buidat (en cas que estigui a la part inferior de la caixa), posant un recuperador a sota.

#### b) Per aspiració

Introduint una sonda per l'orifici que disposa i buidant-la amb un equip d'extracció amb una bomba preferentment pneumàtica o manual.

### 2.3.5 OLI DEL DIFERENCIAL

És un oli lubricant d'origen mineral contingut dins del grup diferencial per tal de lubricar els engranatges que conté, el diferencial està situat a l'eix de les rodes motrius i l'única manera d'accedir-hi es per sota del vehicle com es pot apreciar en la figura 2.3.6.



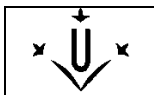


Figura 2.3.6 Extracció de l'oli del diferencial

## MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació de l'oli de diferencial es descriuen a continuació:

### a) Per gravetat

Pel tap de buidat o desmuntant-lo, posant un recuperador a sota.

## 2.3.6 LÍQUID DE FRENS

És un líquid que està constituït per una barreja de varis tipus de glicols, èters de glicols, antioxidants i inhibidors de la corrosió. Aquest líquid està contingut dins el circuit de frenat, es tracta d'un sistema hidràulic que transmet la pressió del pedal de fre a les rodes. Aquest sistema es representa en la figura 2.3.7.

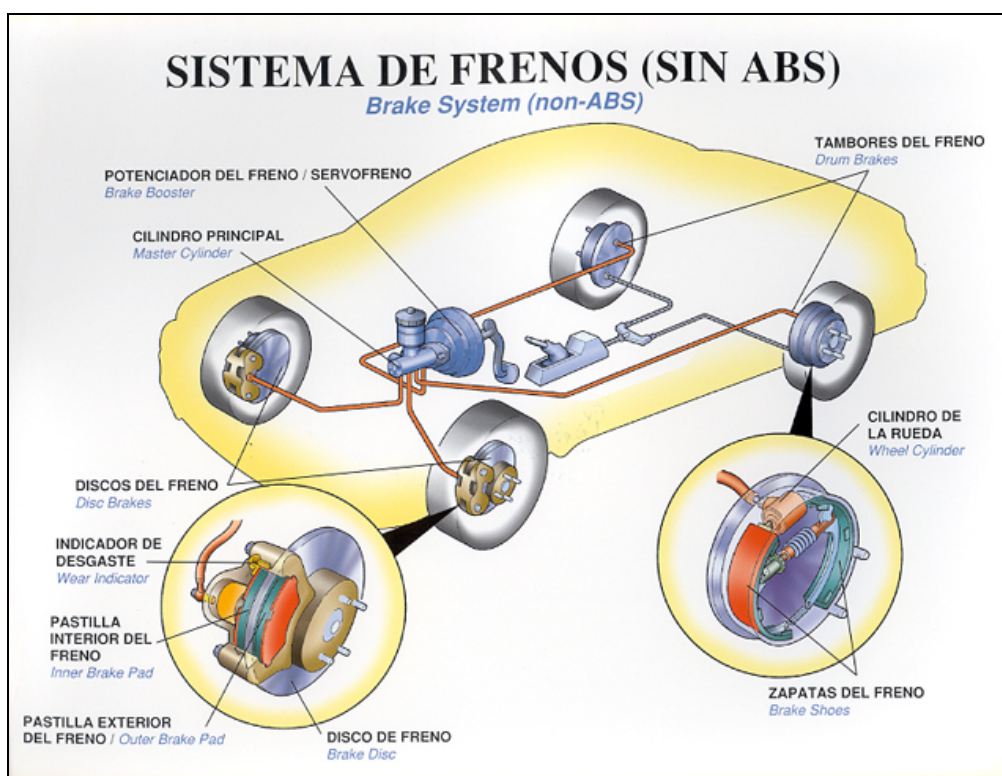


Figura 2.3.7 Sistema de frens

El líquid es troba per tot el circuit, situat sota el vehicle i que connecta els cilindres de les quatre rodes amb el cilindre principal mitjançant els tubs d'acer i els maniguets flexibles. A la part superior del vehicle, sota el capot, es troba un petit dipòsit que conté el fluid, amb un tap per si cal afegir-ne, es pot veure en la figura 2.3.8.



Figura 2.3.8 Dipòsit del líquid de frens

## MÈTODES DEREcuperació

Els diversos mètodes de recuperació del líquid de frens es descriuen a continuació:

### a) Per aspiració

Amb una sonda pel tap del dipòsit superior (queden restes al circuit).

Elevant el vehicle i extraient el líquid mitjançant conductes que van connectats a de les rodes (a les 4 o a les 2 posteriors).

### b) Per gravetat

Elevant el vehicle, tallant els conductes o desmuntant-los i deixant caure el líquid en un recipient, també es pot introduir aire comprimit per la part superior del circuit perquè vagi més ràpid.

## 2.3.7 LÍQUID DE LA DIRECCIÓ ASSISTIDA

És un oli hidràulic que pot ser de dos tipus: ATF, de base mineral, que es pot barrejar amb els olis, o un altre de base no mineral, que es pot emmagatzemar amb el líquid de frens. Està contingut en un petit circuit situat al costat del bloc del motor, el circuit consta dels elements que s'aprecien en la figura 2.3.9.

El sistema consta d'una bomba connectada al conjunt de l'engrenatge de la direcció mitjançant un conducte de pressió i un de retorn. S'hi pot accedir per damunt del vehicle aixecant el capot, a la part superior hi ha un dipòsit amb un tap com es pot veure a la figura 2.3.10.

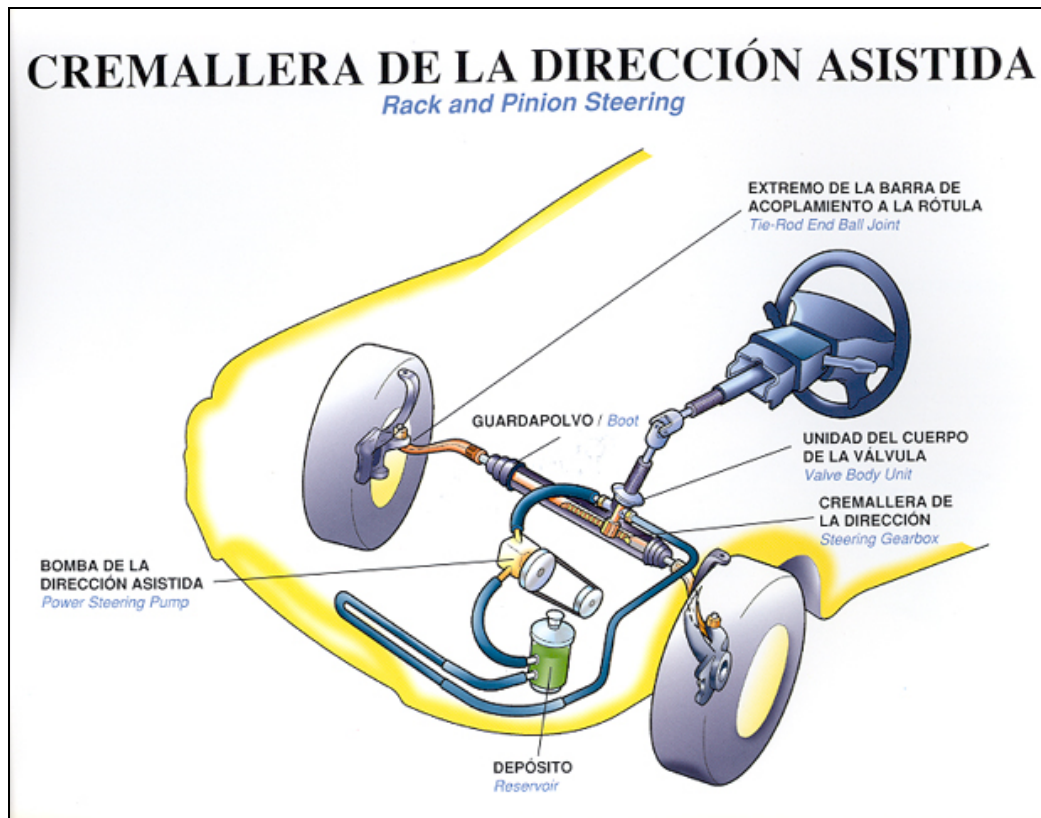


Figura 2.3.9 Circuit de la direcció assistida



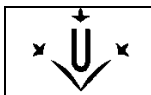
Figura 2.3.10 Dipòsit del líquid de la direcció assistida

## MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació del líquid de la direcció assistida es descriuen a continuació:

### a) Per aspiració

Amb una sonda pel tap del dipòsit superior.



#### b) Per gravetat

Elevant el vehicle, tallant els conductes o desmuntant-los i deixant caure el líquid en un recipient.

### 2.3.8 LÍQUID DEL NETEJA-PARABRISA

És una barreja d'aigua i sabó amb anticongelant (isopropanol o etanol), es tracta d'un líquid la finalitat del qual és la neteja del parabrisa, es troba dins un dipòsit, amb tap per omplir-lo, situat a la part superior sota el capot. En alguns models més sofisticats hi pot haver dipòsits netejafars amb les mateixes característiques que aquest. La ubicació del dipòsit d'aquest líquid es veu en la figura 2.3.11.

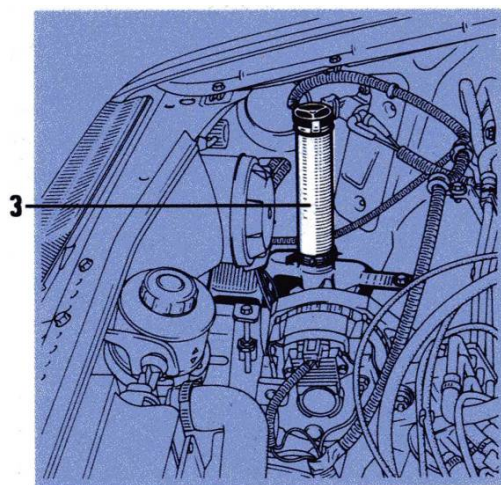


Figura 2.3.11 Dipòsit del neteja-parabrisa

### MÈTODES DE RECUPERACIÓ

El mètodes de recuperació del neteja-parabrisa es descriuen a continuació:

S'extreu el dipòsit i es buida o s'aspira amb una sonda.

### 2.3.9 REFRIGERANT-ANTICONGELANT

El líquid de refrigeració del motor està compostat d'aigua i un fluid refrigerant-anticongelant, aquests productes són generalment glicols polialcohols similars (etilenglicol o propilenglicol), la seva finalitat és garantir la bona refrigeració del motor circulant a través d'un circuit, la quantitat d'aquest fluid continguda en el vehicle és de 5'2 a 6'8 litres. El refrigerant es troba dins el radiador que s'alimenta per un dipòsit d'expansió situat a sota el capot dels vehicle, i també als conductes que el porten fins al motor, com es mostra a la figura 2.3.12.



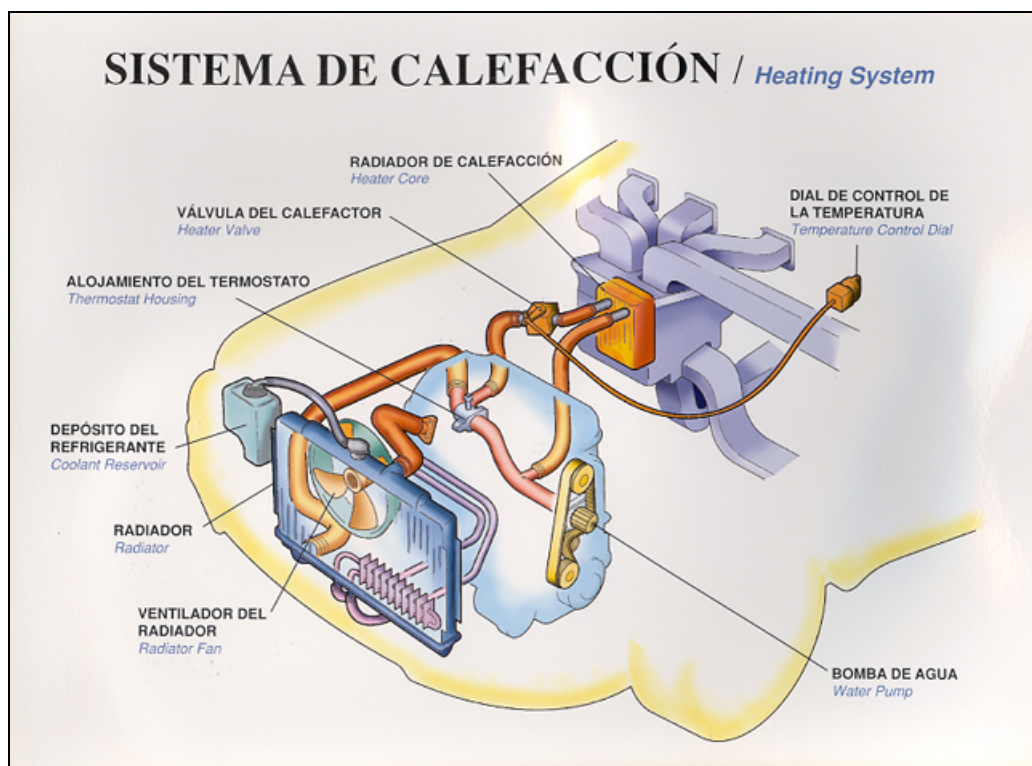
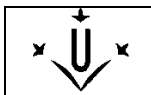


Figura 2.3.12 Refrigerant del motor

Les parts del circuit de refrigeració s'expliquen a continuació:

**Radiador:** És un serpentí per on circula el refrigerant per tal de refredar-se amb l'aire abans de tornar al motor.

**Camises del motor:** Són els espais que rodegen els cilindres i la cambra de combustió situats al bloc del motor per on passa el líquid.

**Bomba:** Està situada a la part anterior del motor i agafa l'aigua de la part inferior del motor per enviar-la a les camises i després a la part superior del radiador.

**Dipòsit d'expansió:** Està unit al cap del radiador, té un tap per afegir refrigerant, i està parcialment ple per garantir que el sistema estigui sempre ple malgrat els canvis de temperatura i de volum.

Els diferents elements estan units entre sí per maniguets flexibles.

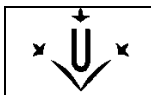
## MÈTODES DE RECUPERACIÓ

Els diversos mètodes de recuperació del refrigerant es descriuen a continuació:

### a) Per aspiració

Amb una sonda pel tap del radiador o del dipòsit d'expansió i aspirant mitjançant una bomba pneumàtica o elèctrica.

Amb una llança connectada a l'aspiració, punxant els maniguets per la part més baixa. Es posa una safata a sota per si cau líquid.



#### b) Per gravetat

Elevant el vehicle i tallant els conductes o desmuntant-los i deixant caure el líquid en un recipient, cal obrir el tap de la part superior per un correcte drenat.

Extreure el radiador i buidar-lo en un recipient de capacitat suficient.

### 2.3.10 FLUID DE L'AIRE CONDICIONAT

És un gas refrigerant que pot ser R12, R22 o R134a, la finalitat del qual és el refredament de l'aire a l'aparell de l'aire condicionat, està contingut dins un circuit que consta dels elements que hi ha en la figura 2.3.13.

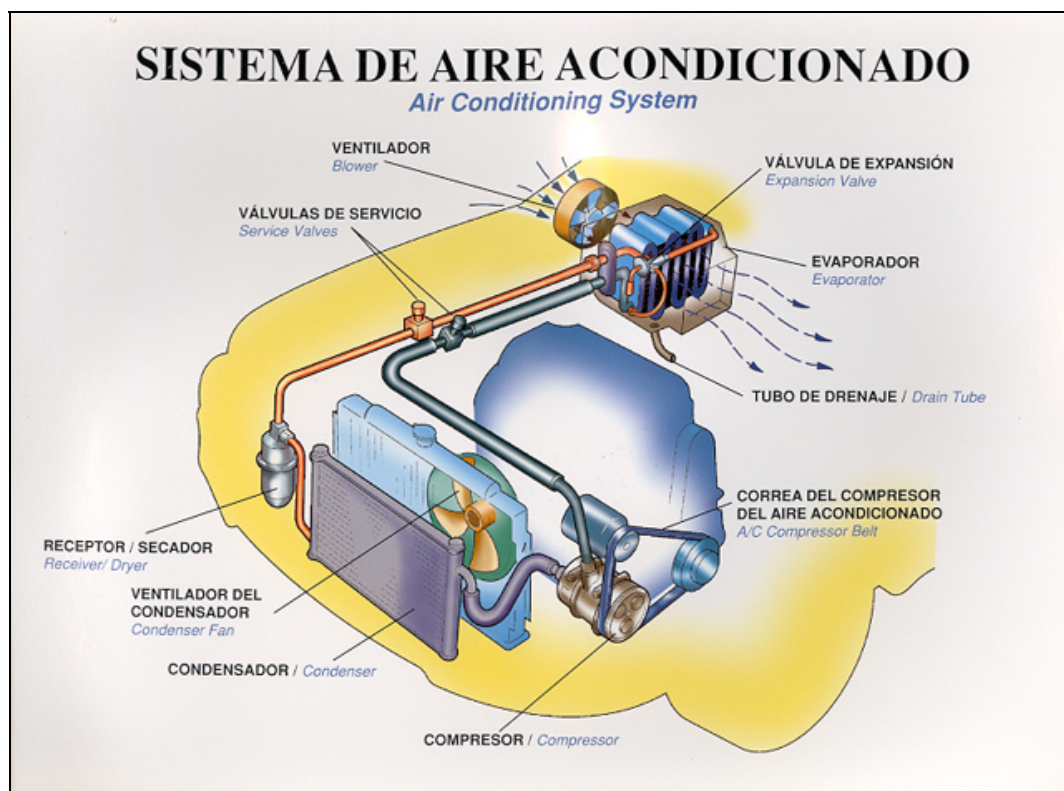


Figura 2.3.13 Sistema de l'aire condicionat

L'existència de fluids diferents i l'alta volatilitat i toxicitat dels mateixos fa que sigui de molt difícil extracció, es requereix una màquina específica. Per tot això l'extracció d'aquest no forma part de la funció de l'equip que es projecta.

### MÈTODES DE RECUPERACIÓ

El mètode de recuperació del fluid del sistema de l'aire condicionat es descriu a continuació:

S'extreu amb un aparell independent, s'ha de connectar als dos conductes (d'alta i baixa pressió), fa el buit i s'emmagatzema en una bombona.

### 2.3.11 ALTRES OLIS HIDRÀULICS

Pot haver-hi altres elements controlats hidràulicament, com la caixa de canvis automàtica o els embragatges controlats hidràulicament (situats a la part posterior del motor). Els olis d'aquests sistemes poden ser olis minerals (que es podran emmagatzemar amb l'oli del motor) o olis d'origen no mineral (que s'emmagatzemaran amb el líquid de frens).

### 2.3.12 PROPIETATS DELS LÍQUIDS

Per als càlculs fluidomecànics són necessàries la densitat i viscositat de cada líquid i el volum contingut en un vehicle, aquestes dades es poden veure a la taula 2.3.1.

LÍQUIDS	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	$V_l$ (l)
Combustible	680	$5 \times 10^{-6}$	60
Olis	920	$5 \times 10^{-4}$	10
Anticongelant	1000	$2 \times 10^{-5}$	10
Líquid de frens	1600	$8 \times 10^{-4}$	5

Taula 2.3.1 Propietats dels líquids

On:

$\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) és la densitat



$\nu$  (m<sup>2</sup>/s) és la viscositat cinemàtica

$V_l$  (l) és el volum de líquid

Són dades a temperatura ambient de 20 °C i pressió atmosfèrica.

Tots aquests fluids no són corrosius degut a la presència d'additius inhibidors de la corrosió i l'oxidació.

Aquests líquids no causen efectes nocius per a la salut al ser manejats apropiadament, no es necessiten condicions especials, només bona higiene personal i no tenir contacte repetit o prolongat amb la pell.

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ANNEXES</p>	
---	---	---



## 2.4 ANNEX IV: ANÀLISI FUNCIONAL

### 2.4.1 SITUACIÓ ACTUAL DELS CENTRES DE DESBALLESTAMENT DE VEHICLES

Per tal de conèixer la situació actual dels centres de desballestament de vehicles s'ha realitzat una investigació in situ de la problemàtica. L'anàlisi s'ha realitzat per tal de detectar les necessitats i mancances i així poder buscar punts de millora en el procés de descontaminació de VFUs. S'han visitat un total de cinc centres instal·lats a la província de Lleida, tots ells tenen característiques molt diverses i diferent nivell de compliment de la normativa, i tots són conscients de la forta reestructuració que cal fer, sobretot aquells que es troben més lluny de complir la normativa.

Dos dels centres visitats tenen l'acreditació del Departament de Medi Ambient de la Generalitat i del Gremi de Recuperació de Catalunya. Aquests extreuen tots els fluids, el vehicle queda totalment descontaminat. Els altres casos visitats encara estan en tràmit d'adaptació i no extreuen tots els fluids de manera correcta.

Generalment, en una primera fase passen els vehicles en una zona de recepció on s'extreuen els fars (que poden tenir mercat) i les bateries (s'extreuen senceres, les que es poden aprofitar s'emmagatzemen i classifiquen, mentre que les deteriorades, antigues o danyades es guarden en un contenidor estanc i les ve a recollir l'empresa encarregada de reciclar-ho), seguidament es passa a extreure els fluids.

En aquesta fase no sempre s'extreuen tots els fluids i en alguns casos no es fa de la manera correcta, encara que no tots ho reconeixen. Principalment s'extreuen el combustible, l'oli del motor, de la caixa de canvis, el líquid de frens i l'anticongelant. Un alt percentatge de cotxes els hi arriben accidentats, i la majoria tenen cops al davant, amb al qual cosa, els aparells de l'aire condicionat, radiador, etc. venen danyats de tal manera que ja s'han escapat els fluids.

Els centres que compleixen la normativa tenen un sistema de decantació de les aigües residuals i pluvials que separa l'oli i els altres fluids contaminants pertinents, a l'hora de premsar els cotxes en la seva fase final (per passar a fondre), on ja han estat descontaminats prèviament, sota la premsa hi també el seu corresponent decantador per possibles restes de líquids que no s'han pogut extreure. Inclòs en un dels casos fins i tot tenen màquines de rentat (rentador) amb el seu corresponent decantador.

La quantitat de fluids que s'extreuen depèn molt del tipus de vehicle. Depenent del tipus de centre es descontaminen tant cotxes, com furgonetes, com camions de totes les mides, la gran varietat de mides i models de vehicles fa que cada un tingui les seves característiques i que la manera i la quantitat a extreure variïn entre ells. En general s'extreu una mitjana de 3000 a 4000 l d'oli a l'any, d'anticongelant i de fluids de l'aire condicionat se n'extreu poc. Els fluids emmagatzemats són recollits per les empreses destinades a tals efectes i en alguns casos són ells els qui ho transporten fins allí. Els carburants són aprofitats per l'alimentació de màquines i vehicles de l'empresa.

En preguntar pel registre de líquids extrets ens trobem que no sempre es registra i en cas afirmatiu no s'ha volgut donar aquesta informació.

Tots els fluids extrets s'emmagatzemen en bidons, en tancs de plàstic amb una gàbia de reforç metàl·lic o tancs metàl·lics de gran capacitat. La situació dels dipòsits és fixa en un costat proper al lloc de descontaminació.

L'operació de descontaminació la realitza un o dos operaris i s'acostuma a tardar entre unes dues hores en descontaminar un vehicle extraient el combustible, l'oli del motor, de la caixa de canvis, el líquid de frens i l'anticongelant. Es descontaminen de 4 a 8 vehicles al dia, depenent de cada centre.

L'espai on s'efectua l'operació de descontaminació també depèn de cada centre, en el millor dels casos es disposa d'una nau (uns 400 m<sup>2</sup>) i en el pitjor un petit porxo, totes les descontaminacions es fan sota cobert i en llocs molt ventilats. Tots els centres disposen de com a mínim un elevador que utilitzen per aquesta operació.

## 2.4.2 TÈCNIQUES D'EXTRACCIÓ UTILITZADES

Les tècniques d'extracció de fluids emprades normalment s'expliquen a continuació:

### COMBUSTIBLE

S'extreu en tots els casos, es buida el dipòsit, en alguns dels casos s'efectua mitjançant una bomba d'extracció, pel tap d'emplenament del dipòsit o per un forat que queda sota el seient posterior del vehicle, però hi ha casos en que el dipòsit és de plàstic i amb el cotxe a l'elevador es fa un forat al dipòsit i es deixa caure el combustible en un recipient, aquesta tècnica només es pot efectuar en el cas que no interressi aprofitar el dipòsit (per un excés d'estocs) i el forat s'ha de fer amb un trepant pneumàtic o una eina manual per tal de no provocar espurnes, també es dona el cas d'extreure el dipòsit sencer i buidar-lo.

### OLI DEL MOTOR

Aquest líquid s'extreu en tots els vehicles i en la majoria de casos estudiats l'oli s'extreu per gravetat, elevant el vehicle a l'elevador, extraient el tap de sota del motor i deixant caure l'oli en un recipient. També es pot extreure aspirant amb una sonda pel forat del nivell de l'oli.

### OLI DE LA CAIXA DE CANVIS O VALVULINA

S'extreu gairebé en tots els casos i es realitza sempre per gravetat, amb el cotxe a l'elevador, traient el tap que porta la caixa per fer el canvi d'oli i deixant-lo caure en un recipient.

### LÍQUID DE REFRIGERACIÓ (ANTICONGELANT)

S'extreu gairebé en tots els casos, uns ho extreuen mitjançant una bomba d'aspiració pel tap del radiador, altres desconnecten els maniguets i deixen caure el fluid en un recipient, també hi ha qui extreu el radiador sencer i el buida.

### LÍQUID DE FRENS

S'extreu aproximadament en la meitat dels casos, hi ha qui diu extreure'l amb una bomba, i hi ha qui posa de manifest la impossibilitat que suposa extreure tot el fluid del circuit de frenat i es limita a extreure el dipòsit i buidar-lo, les restes que queden són recollides, a l'hora del premsat, pel sistema de recollida d'aigües residuals.

### LÍQUID DELS NETEJA PARABRISSES

No s'acostuma a extreure per la petita quantitat de fluid que hi sol haver i la petita proporció d'anticongelant que porta, i en alguns casos s'aboca al terra mateix.

### OLI DEL DIFERENCIAL

No sempre s'extreu, es treu el tap i es deixa caure per pes en un recipient.



### LÍQUID DE TRANSMISSIÓ I ALTRES OLIS HIDRÀULICS

Només s'extreu en alguns casos, algunes vegades amb una bomba i d'altres desmuntant els maniguets i buidant-los.

## FLUIDS DELS SISTEMA DE L'AIRE CONDICIONAT



S'extreu en molt pocs casos tot i que aquests fluids s'aprofiten tal qual s'extreuen, no necessiten cap fase de reciclatge. Existeixen diversos tipus de refrigerants diferents, la qual cosa fa que sigui una tasca més complexa, es necessita una màquina específica. En algun cas s'ha confessat que afluixen els tubs enviant el gas a l'atmosfera.

En tots els casos afirmen que la tècnica utilitzada els va bé però tots coincideixen en que la descontaminació és una tècnica complexa i cara i molts cops no els hi surt a compte, estan oberts a possibles millores per tal de poder complir les normatives i continuar sent competitius en el mercat.

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ANNEXES</p>	
---	---	---

## 2.5 ANNEX V: CATÀLEGS

Els catàlegs de tots els components de compra es troben a continuació.

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>ANNEXES</p>	
---	---	---



## ZEPHYR VLR

### VLR 100 / 50 Hz

Claw vacuum pumps

#### Model Information

Property

Medium

Operating Mode

Product Family / Type

Model Number

Voltage

Frequency

Energy Supply

Motor Type

Motor Protection Class

Suction Capacity (SI / USCS)

Continuous Vacuum Range

Ultimate Vacuum, abs (SI / USCS)

Ambient Temperature, min. (SI / USCS)

Ambient Temperature, max. (SI / USCS)

Motor Rating (SI / USCS)

Average Noise Level

Speed

Weight (SI / USCS)

Current Drawn

Value

Gas

Vacuum

ZEPHYR VLR

VLR 100

230/400V  $\pm 10$

50 Hz

AC

3~

IP 54

100 m<sup>3</sup>/h / -

150-1000 mbar (abs.)

50 mbar (abs)

5 °C / 41 °F

40 °C / 104 °F









2,2 kW / - HP

78 dB(A)

2850 rpm

105 kg / -

8.7 / 5.0 A

-  Data sheets:  
[SI \[271,0 KB\]](#) / [USCS \[133,0 KB\]](#)
-  [EC Declaration of Conformity \[17,0 KB\]](#)
-  [Operating Instructions \[688,0 KB\]](#)
-  [Spare parts lists \[1,07 MB\]](#)
-  [What is Claw Technology?](#)
-  [Print this page](#)
-  [Bookmark this page](#)
-  [Request detailed product information](#)



Vakuumpumpen

Vacuum pumps

Pompes à vide

Pompe per vuoto

VLR

## ZEPHYR

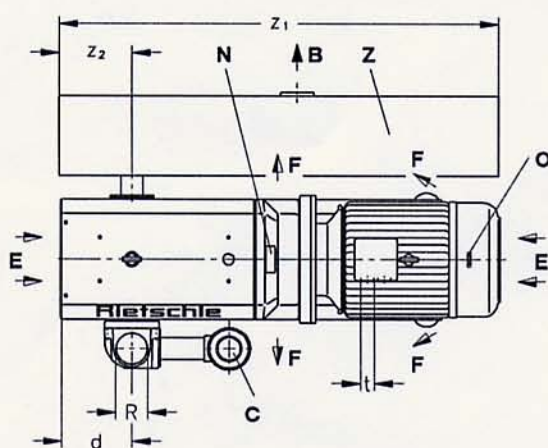
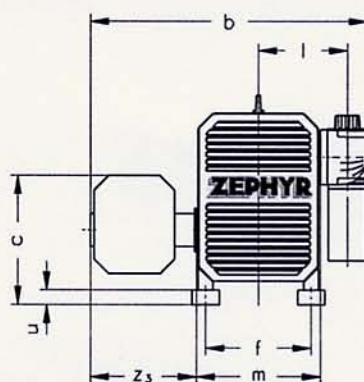
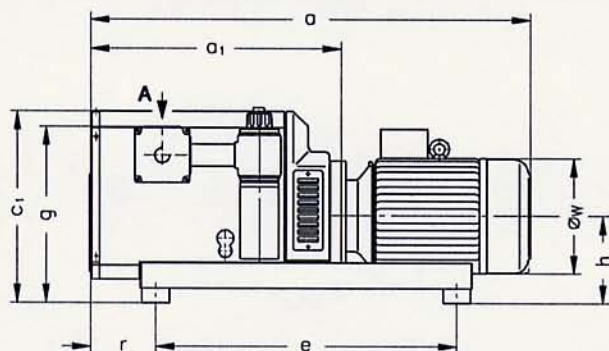
VLR 100

VLR 250

VLR 300

VLR 400

VLR 500



[mm]

A	Vakuump-Anschluss	Vacuum connection	Raccord du vide	Attacco vuoto
B	Abluft-Austritt	Exhaust	Refolement	Scarico aria
C	Vakuump-Reguliertventil	Vacuum regulating valve	Valve réglage vide	Valvola regolazione vuoto
E	Kühlluft-Eintritt	Cooling air entry	Entrée air refroidissement	Entrata aria di raffreddamento
F	Kühlluft-Austritt	Cooling air exit	Sortie air refroidissement	Uscita aria di raffreddamento
N	Datenschild	Data plate	Etiquette caractéristique	Targhetta dati
O	Drehrichtungsschild	Direction of rotation	Flèche sens rotation	Targhetta senso rotazione
Z	Ausblusschalldämpfer	Exhaust silencer	Silencieux refolement	Silenziatore allo scarico

VLR	100	250	300	400	500
[mm]					
a	661	806	891	1059	1201
a <sub>1</sub>	392	486	486	654	684
b	540	722	722	744	764
c / c <sub>1</sub>	215 / 360	335 / 525	335 / 525	335 / 525	355 / 525
d	92	100	86	197	197
e	440	720	720	820	820
f	220	290	290	290	290
g	335	459	459	483	483
h	150	240	240	240	240
l	182	235	235	245	245
m	260	340	340	340	340
r	77	111	111	179	179
u	15	40	40	40	40
t	M 25 x 1,5	M 32 x 1,5	M 32 x 1,5	M 32 x 1,5	M 40 x 1,5
øw	176	220	246	246	312
z <sub>1</sub>	650	1000	1000	1000	1200
z <sub>2</sub>	100	80	80	80	200
z <sub>3</sub>	195	270	270	270	290
R	G 1½	G 2	G 2	G 3	G 3

D 880

1.1.2002

**Werner Rietschle  
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM  
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

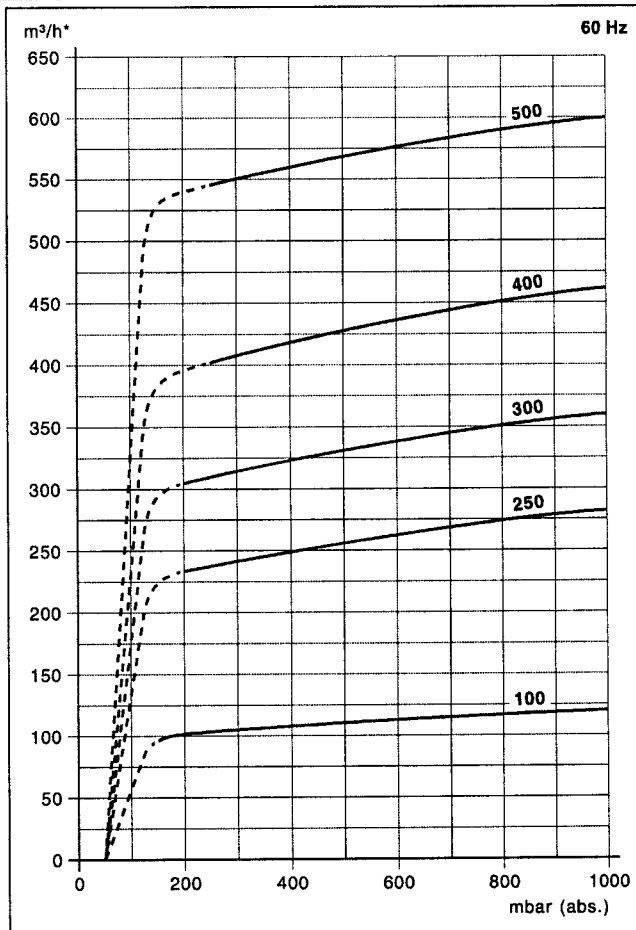
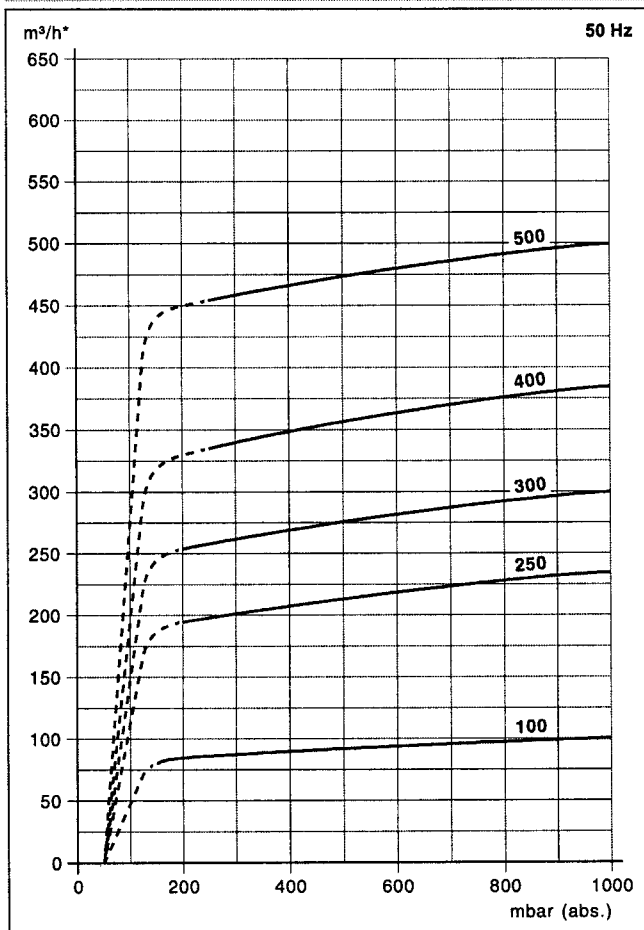
E-Mail: info@rietschle.com

http://www.rietschle.com

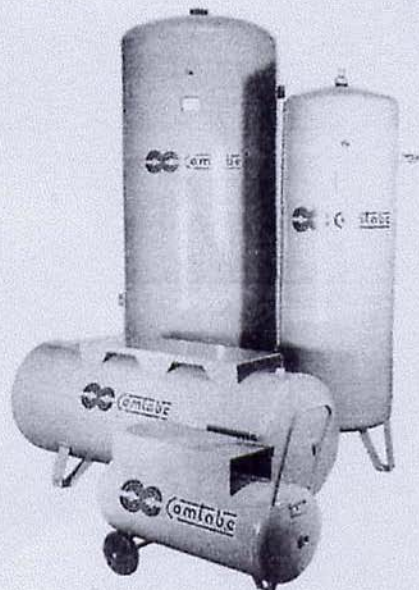


ZRK		40 (03)	50 (03)	50 (03)	80 (03)	80 (03)
ZVF	50/60 Hz	32 (54) / 40 (53)	50 (53)	50 (53)	100 (51)	100 (51)
	50 Hz	100/63	160/100	160/100	160/100	200/160
ZMS	60 Hz	160/100	200/160	160/100	200/160	250/160
ZAD		#	#	#	#	#

m³/h mbar (abs.)•	Saugvermögen Endvakuum max. (Im Dauerbetrieb)	Capacity Ultimate vacuum max. (on continuous operation)	Débit Vide limite maxi. (en fonctionnement continu)	Portata Vuoto finale massimo (in funzionamento continuo)
mbar (abs.)	Ansaugdruck	Suction pressure	Pression d'aspiration	Pressione di aspirazione
3 –	Motorausführung	Motor version	Exécution moteur	Esecuzione motore
kW	Motorleistung	Motor rating	Puissance moteur	Potenza motore
A	Stromaufnahme	Current drawn	Intensité absorbée	Corrente nominale
min⁻¹	Drehzahl	Speed	Vitesse rotation	Numero giri
dB(A) → DIN 45635	Mittlerer Schalldruckpegel	Average noise level	Niveau sonore moyen	Rumorosità media
kg	Max. Gewicht	Maximum weight	Poids maxi.	Peso massimo
l	Öleinfüllmenge (Getriebe)	Oil capacity (Gear)	Charge d'huile (Engrenage)	Quantità olio (Ingranaggi)
ZRK	Zubehör	Optional extras	Accessoires	Accessori
ZVF	Rückschlagventil	Non-return valve	Clapet anti-retour	Valvola di non ritorno
ZMS	Vakuumdichter Ansaugfilter	Vacuum tight suction filter	Filtre d'aspiration étanche	Filtro aspirazione ermetico
ZAD	Motorschuttschalter	Motor starter	Disjoncteur moteur	Interruttore magnetotermico
	Sanftanlauf	Soft starter	Démarrage progressif	Soft starter



\* bezogen auf den Zustand im Sauganschluss./ related to suction conditions at inlet connection./ relatif à l'état régnant à l'aspiration./ riferito alle condizioni in aspirazione.  
 Kennlinien und Tabellenangaben beziehen sich auf betriebswarme Vakuumpumpen./ Curves and tables refer to vacuum pump at normal operating temperature./ Les courbes et tableaux sont établies, pompe à température de fonctionnement./ Le curve caratteristiche ed i dati riportati nelle tabelle si riferiscono alle pompe per vuoto con funzionamento a regime.  
 Technische Änderungen vorbehalten!// We reserve the right to alter technical information!// Sous réserve de modification technique!// Salvo modifiche tecniche!  
 Die Abmessungen a und  $\varnothing$  w sowie die Stromaufnahme können je nach Motorfabrikat von den hier aufgeführten Angaben abweichen./ The dimensions a and  $\varnothing$  w and/or the current drawn can differ when compared with the data list, depending on the motor type./ Les dimensions a et  $\varnothing$  w ainsi que l'ampérage peuvent différer des données indiquées ci-dessus, selon le fabricant du moteur./ Le dimensioni a e  $\varnothing$  w come la corrente nominale possono scostarsi leggermente dai dati qui riportati a seconda del costruttore del motore.  
 # auf Anfrage                      # on request                      # sur demande                      # a richiesta



## DEPÓSITOS HORIZONTALES SIN PLATAFORMAS Y SIN PINTAR (NEGRO CHAPA)

CÓDIGO	LITROS	BAR	DIÁMETRO	LARGO	PESO	€
097500	50	11	300	700	19	70,00
097505	150	11	400	1.150	42	120,00
097510	270	11	500	1.600	67	180,00
097515	500	11	600	1.860	123	346,00

## DEPÓSITOS HORIZONTALES SIN PLATAFORMAS CON CUATRO OREJAS

PINTADOS DE COLOR AZUL RAL 5015 (para montaje de grupos)

CÓDIGO	LITROS	BAR	DIÁMETRO	LARGO	PESO	€
097500-P	50	11	300	700	19	109,00
097505-P	150	11	400	1.150	42	156,00
097510-P	270	11	500	1.600	67	212,00
097515-P	500	11	600	1.860	123	378,00

## DEPÓSITOS VERTICALES PINTADOS

(AZUL RAL 5015) SIN ACCESORIOS HASTA 900 LTS.

CÓDIGO	LITROS	BAR	DIÁMETRO	LARGO	PESO	€
097600	270	11	490	1.460	67	212,00
097605	500	11	600	1.870	123	379,00
097609	900	8	800	2.010	199	591,00
097610	900	11	800	2.010	199	591,00



## ACCESORIOS VARIOS (Pedido mínimo 100 €)

### MANÓMETROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	€
136020	Manómetro 0-16 D63 R1/4	5,61

### VÁLVULAS DE SEGURIDAD (Documentadas)

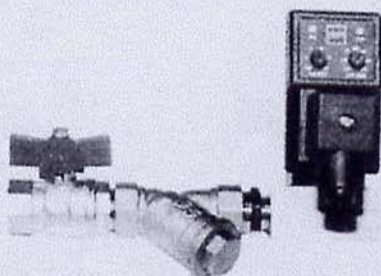
240010	Válvula de seguridad R1/4-8-10-12 bar	3,18
240020	Válvula de seguridad R1/2-8-10-12 bar	7,29
240030	Válvula de seguridad R3/4-8-10-12 bar	26,89

### MANGUITOS DE UNIÓN DE ELEMENTOS

135001	Manguito de R1/2 x 1000 mm.	11,29
135016	Manguito de R3/4 x 1000 mm.	19,60
135031	Manguito de R 1 x 1000 mm.	30,06
135046	Manguito de R 1 1/4 x 1000 mm.	60,55

### PURGAS AUTOMÁTICAS TEMPORIZADAS (con filtro y válvula de paso)

163015	Purga automática temporizada R 1/4	52,94
163005	Purga automática temporizada R 3/8	79,42



## ACEITE Ø1/2" Y GRASA Ø1/4"

Enrollador abierto



Enrollador abierto con manguera



Enrollador carenado con manguera



Soporte orientable



### Ficha técnica

#### > APLICACIÓN

- Enrolladores de manguera Ø1/2" para aceite o Ø1/4" para grasa, abiertos o carenados para múltiples aplicaciones, indicados especialmente en instalaciones.
- Facilitan el suministro de fluidos en cualquier punto de trabajo.
- Pueden ser montados en pared, sobre cisternas, suspendidos del techo o anclados mediante soportes fijos u orientables.
- De construcción metálica robusta y con brazos orientables para conseguir un mejor funcionamiento en cualquier posición de montaje.
- Resistencia 200bar (enrollador aceite) - Resistencia 600bar (enrollador grasa)

#### > MODELOS ENROLLADORES PARA ACEITE Ø1/2"

**E - ENROLLADOR ABIERTO PARA ACEITE Ø1/2" capacidad 10m** [cód. 807301003]  
**EC - ENROLLADOR ABIERTO PARA ACEITE Ø1/2" capacidad 15m** [cód. 807301005]

#### ENROLLADOR ABIERTO PARA ACEITE CON MANGUERA R1 Ø1/2"

**E-06 con 6m manguera R1 Ø1/2"** [cód. 807300103]  
**E-08 con 8m manguera R1 Ø1/2"** [cód. 807300104]  
**E-10 con 10m manguera R1 Ø1/2"** [cód. 807300101]  
**E-12 con 12m manguera R1 Ø1/2"** [cód. 807300105]  
**E-15 con 15m manguera R1 Ø1/2"** [cód. 807300102]

#### ENROLLADOR CARENADO PARA ACEITE Ø1/2" capacidad 15m

Enrollador carenado de alta resistencia para manguera de Ø1/2" con soporte orientable incluido [cód. 807300200]

#### ENROLLADOR CARENADO PARA ACEITE CON MANGUERA R1 Ø1/2"

**EC-06 con 6m manguera R1 Ø1/2" y soporte orientable** [cód. 807300203]  
**EC-08 con 8m manguera R1 Ø1/2" y soporte orientable** [cód. 807300204]  
**EC-10 con 10m manguera R1 Ø1/2" y soporte orientable** [cód. 807300201]  
**EC-12 con 12m manguera R1 Ø1/2" y soporte orientable** [cód. 807300205]  
**EC-15 con 15m manguera R1 Ø1/2" y soporte orientable** [cód. 807300202]

#### > MODELOS ENROLLADORES PARA GRASA Ø1/4"

#### EG - ENROLLADOR ABIERTO PARA GRASA Ø1/4" capacidad 15m

#### ENROLLADOR ABIERTO PARA GRASA CON MANGUERA Ø1/4"

**EG-06 con 6m manguera Ø1/4"** [cód. 807302002]  
**EG-08 con 8m manguera Ø1/4"** [cód. 807302003]  
**EG-10 con 10m manguera Ø1/4"** [cód. 807302001]  
**EG-12 con 12m manguera Ø1/4"** [cód. 807302004]  
**EG-15 con 15m manguera Ø1/4"** [cód. 807302005]

#### ECG - ENROLLADOR CARENADO PARA GRASA Ø1/4" capacidad 15m

Enrollador carenado de alta resistencia para manguera de Ø1/4" con soporte orientable incluido [cód. 807303000]

#### ENROLLADOR CARENADO PARA GRASA CON MANGUERA Ø1/4"

**ECG-06 con 6m manguera Ø1/4" y soporte orientable** [cód. 807303001]  
**ECG-08 con 8m manguera Ø1/4" y soporte orientable** [cód. 807303002]  
**ECG-10 con 10m manguera Ø1/4" y soporte orientable** [cód. 807303003]  
**ECG-12 con 12m manguera Ø1/4" y soporte orientable** [cód. 807303004]  
**ECG-15 con 15m manguera Ø1/4" y soporte orientable** [cód. 807303005]

#### > OPCIONAL

#### SOPORTE ORIENTABLE PARA ENROLLADORES ABIERTOS

Soporte orientable zincado de pared para poder orientar el enrollador en la posición deseada. [cód. 24050]



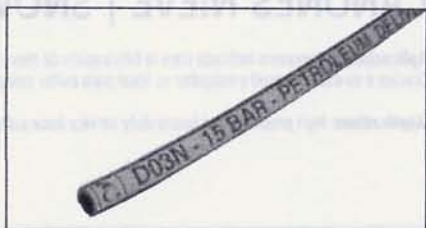
# Mangueras para hidrocarburos

## Hoses for petroleum products

### DO3N DELIVERY PETROL

**Aplicaciones:** manguera de impulsión de hidrocarburos a 15 bar con contenido máximo de aromáticos del 50%. Gran robustez para soportar las duras condiciones de trabajo. Excelente flexibilidad para facilitar su manejo en cualquier circunstancia. Alta seguridad para evitar los peligros derivados del ambiente en el que trabajan. Materiales alta calidad.

**Applications:** Hydrocarbon - fuel and oil - Delivery - with up to 50% aromatic content up to 15 bar. Abrasion resistant. Hydrocarbon resistant. Weather and ozone resistant. Designed for long lasting service in heavy duty applications.



**Tubo interior:** NBR negro, conductor.

**Refuerzos:** cordones textiles de alta resistencia - Trencilla. Antiestática.

**Cubierta:** mezcla NBR/PVC conductivo - resistente a la abrasión - Ozono, agentes atmosféricos e hidrocarburos.

**Marcaje:** banda naranja DO3N - 15 BAR - PETROLEUM DELIVERY.

**Factor de seguridad:** 3 : 1

**Gama de temperaturas:** -35°C a +90°C.

**Tube:** black NBR.

**Reinforcement:** high tensile textile cords - antistatic wire.

**Cover:** Cover: blend NBR/PVC. Black.

**Brand:** orange layline DO3N - 15 BAR - PETROLEUM DELIVERY.

**Safety factor:** 3 : 1

**Temperature range:** -35°C a +90°C.

Código Gassó	Ø Interior. Ø inside Inches (mm)	Ø Exterior Ø outside (mm)	Peso Weight (Kg/m)	Presión de Trabajo Work Pressure (Bar) (PSI)	Radio Curv. Curv. radio (mm)
IGI012	1/2 12	22	0,40	15 225	120
IGI015	5/8 15	26	0,50	15 225	150
IGI019	3/4 19	30	0,63	15 225	190
IGI025	1 25	36	0,79	15 225	250
IGI030	1 3/16 30	41	0,83	15 225	300
IGI032	1 1/4 32	43	0,95	15 225	320
IGI035	1 3/8 35	46	1,04	15 225	350
IGI040	1 9/16 40	52	1,19	15 225	400
IGI045	1 3/4 45	60	1,52	15 225	450
IGI050	2 50	65	2,02	15 225	500
IGI063	2 1/2 63	78	2,38	15 225	600
IGI070	2 3/4 70	86	2,60	15 225	700
IGI075	3 75	91	3,11	15 225	750
IGI080	3 1/8 80	96	3,30	15 225	800
IGI090	3 9/16 90	106	3,70	15 225	850
IGI100	4 100	116	4,05	15 225	1.000

**Longitud estándar de los rollos:** 40 m. Consultar otras longitudes.

**Standard coil lengths:** 40 m. Other lengths under demand.

### TM2

**Aplicaciones:** manguera de volumen constante, apropiada al aforo, enrollable, para llenar depósitos domésticos con combustibles sin plomo (ÖNORM C1101 y C1102, DIN 51607, EN228:1987) y combustibles plomíferos (ÖNORM C1103, DIN 51600) con un límite de componentes de oxígeno según EEC 85/536 y un contenido aromático del 50%; además para aceites técnicos, aceites DIESEL (ÖNORM C1104, DIN 51601), gas-oil (DIN 51603), aceites hidráulicos a base de aceites minerales. Esta manguera fue examinada según las "Regulaciones Técnicas para Líquidos Combustibles (TRbF) 131/2".

**Applications:** Suitable for conveying unleaded fuels (ÖNORM C1101 y C1102, DIN 51607, EN228:1987) and leaded fuels (ÖNORM C1103, DIN 51600) with oxygen components limited acc. to EEC 85/536; and with an aromatic content not more than 50%; also suitable for industrial oils, DIESEL oils (ÖNORM C1104, DIN 51601), fuel-oils (DIN 51603), hydraulic oils on a mineral oil basis. The hose has been tested according to (TRbF) 131/2".



**Tubo interior:** NBR, negro, liso, eléctricamente conductible.

**Refuerzos:** capas textiles trenzados, cordón de cobre.

**Cubierta:** CR, negra, lisa, eléctricamente conductible, resistente a la abrasión, a los aceites y a la intemperie.

**Marcaje:** Marca: cinta estampada, amarilla "SEMPERIT S TM2 Mineralöl 011 Tankmeistes 2 PN 16 bar R4 0'6 Ohm Made in Austria".

**Factor de seguridad:** 4:1

**Gama de temperaturas:** tubo interior hasta +90°C, la manguera queda flexible hasta -300°C.

**Normas:** DIN 2823 o TRbF.

**Tube:** NBR, black, smooth, electrically conductive.

**Reinforcement:** textile, braided, copper static wire.

**Cover:** CR, black, smooth, electrically conductive, abrasion resistant, oil and weather resistant.

**Brand:** continuous yellow layline "SEMPERIT S TM2 Mineralöl 011 Tankmeistes 2 PN 16 bar R4 0'6 Ohm Made in Austria".

**Safety factor:** 4:1

**Temperature range:** tube up to 90°C. Lowest temp. at which the hose remains flexible -300°C.

**Norm:** The hose can be supplied with embossed branding according to DIN 2823 or TRbF.

Código Gassó	Ø Interior. Ø inside Inches (mm)	Ø Exterior Ø outside (mm)	Peso Weight (Kg/m)	Presión de Trabajo Work Pressure (Bar) (PSI)	Radio Curv. Curv. radio (mm)
IGI425	1 25	37	0,80	20 300	200
IGI432	1 1/4 32	49	0,95	20 300	250
IGI438	1 1/2 38	51	1,20	20 300	300
IGI450	2 50	66	1,90	20 300	400

**Longitud estándar de los rollos:** 40 m. Consultar otras longitudes.

**Standard coil lengths:** 40 m. Other lengths under demand.



## BIOFLEX GP SS RC

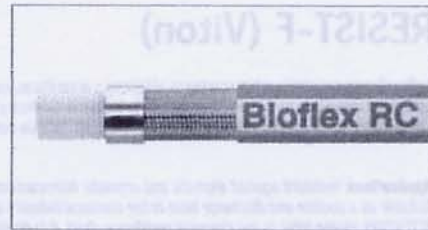
Máxima flexibilidad en PTFE - The world's leading PTFE lined flexible hose

**Aplicaciones.** Las mangueras de Bioflex, pueden ser usadas en un gran número de aplicaciones y son ideales para aquellas situaciones de gran ataque químico o corrosivo.

Bioflex es la manguera de PTFE liso interior mas flexible del mercado mundial.

**Applications.** Bioflex hoses can be used for a wider variety of chemicals than any other hose type, making it the ideal choice for very corrosive chemical applications and multiproduct applications.

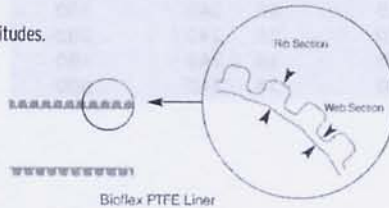
Bioflex PTFE lined hose is the most world's market flexible hose



Código Gassó	Ø Interior. Ø inside Inches (mm)	Ø Exterior Ø outside (mm)	Peso Weight (Kg/m)	Presión de Trabajo Work Pressure (Bar) (PSI)	Radio Curv. Curv. radio (mm)
EMCOB15	1/2 15	21	0,39	70 1015	60
EMCOC15	5/8 16	26	0,47	65 942	68
EMCOD15	3/4 20	29	0,55	60 870	75
EMCOE15	7/8 22	33	0,74	55 797	93
EMCOF15	1 25	36	0,92	50 725	110
EMCOG15	1 1/4 32	43	1,15	45 652	140
EMCOH15	1 3/8 35	46	1,38	40 580	160
EMCOK16	1 1/2 40	54	1,55	40 580	180
EMCOJ15	1 7/8 48	64	1,94	35 507	280
EMCOK15	2 50	69	2,56	30 435	300

**Longitud estándar de los rollos:** 10-20 m. Consultar otras longitudes.

**Standard coil lengths:** 10-20 m. Other lengths under demand.



**Tubo interior:** PTFE liso. Color blanco/ negro (antiestático).

**Refuerzos:** malla de acero inoxidable.

**Cubierta:** caucho exterior EPDM. Resistente al ozono, a la abrasión y a la intemperie.

**Marcaje:** cinta estampada color blanco BIOFLEX RC.

**Factor de seguridad:** 4 : 1

**Gama de temperaturas:** tubo interior PTFE liso desde -40°C hasta +140°C.

**Normas:** F.D.A (Food and Drug Administration) CFR 178.3297

**Tube:** smooth PTFE. White / black anti static.

**Reinforcement:** Stainless steel braid submerged in an elastomer wall with good pressure and vacuum rating.

**Cover:** blue EPDM rubber cover vulcanised directly onto the braid.

**Brand:** white layline BIOFLEX RC.

**Safety factor:** 4 : 1

**Temperature range:** -40°C to 140°C. hose has successfully passed internal steam tests.

**Norm:** F.D.A (Food and Drug Administration) CFR 178.3297

## PTFE TLCT

**Aplicaciones:** Puro PTFE, blanco TLCT o antiestático CTLCT.

Manguera confeccionada en caucho EPDM exterior y PTFE interior, con excelente resistencia química, compatible con toda clase de productos.

Fácil de limpiar, esterilizar con vapor, disolventes o productos químicos.

Total resistencia al vacío.

Es la manguera de PTFE liso más flexible del mercado.

Certificaciones: F.D.A. (Food and Drug Administration). Pharmacopeia clase VI.

**Applications:** Pure PTFE, white tube (TLCT) or antistatic (CTLCT).

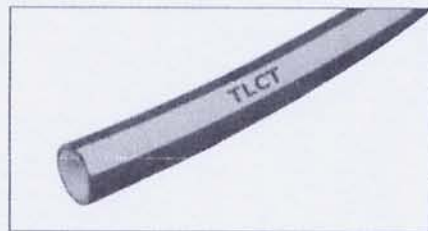
Excellent chemical resistance.

Compatible with all materials.

Easy to clean. Assured sterility, non-stick smooth tube, can be cleaned with steam caustics, solvents or other cleaning agents.

Full vacuum rated.

It is the most flexible smooth tube PTFE design.



Código Gassó	Ø Interior. Ø inside Inches (mm)	Ø Exterior Ø outside (mm)	Peso Weight (Kg/m)	Presión de Trabajo Work Pressure (Bar) (PSI)	Radio Curv. Curv. radio (mm)
IGR213	1/2 13	22	0,35	33 500	120
IGR219	3/4 19	32	0,62	33 500	150
IGR225	1 25	38	0,75	30 450	175
IGR232	1 1/4 32	44	0,98	21 320	225
IGR238	1 1/2 38	52	1,20	20 300	275
IGR250	2 50	67	1,50	18 270	300
IGR265	2 1/2 65	82	2,35	14 210	350
IGR280	3 1/8 80	94	2,50	10 150	480
IGR300	4 100	120	3,60	10 150	500

**Longitud estándar de los rollos:** 40 m. Consultar otras longitudes.

**Standard coil lengths:** 40 m. Other lengths under demand.

**Tubo interior:** PTFE liso.

**Refuerzos:** espirales interiores embebidos en múltiples refuerzos de tejido.

**Cubierta:** caucho exterior EPDM. Resistente al ozono, a la abrasión y a la intemperie.

**Marcaje:** cinta estampada color blanco. TLCT PTFE.

**Factor de seguridad:** 3,15 : 1

**Gama de temperaturas:** tubo interior PTFE liso desde -40°C hasta +170°C.

**Normas:** F.D.A (Food and Drug Administration). Pharmacopeia class VI.

**Tube:** CSM (Hypalon), tan, smooth, resistance according to our chemical resistance chart.

**Reinforcement:** Textile braid and stainless wiring submerged in an elastomer wall with good pressure and vacuum rating.

**Cover:** smooth tube internally bonded to a rubber hose type construction. Multiple reinforcement, double helix wire supported.

**Brand:** white layline TLCT.

**Safety factor:** 3,15 : 1

**Temperature range:** -40°C to 170°C hose has successfully passed internal steam tests at 208°C.

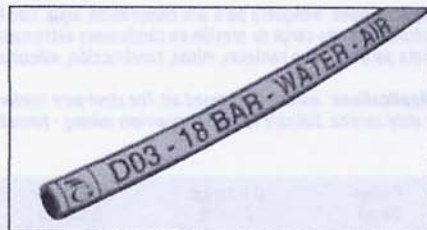
**Norm:** F.D.A (Food and Drug Administration). Pharmacopeia class VI.

## Water / air hoses

### DO3 - 18 bar IMPULSION | DELIVERY

**Aplicaciones:** agua, aire comprimido. Manguera de gran robustez, gran flexibilidad y fácil manejo. Altamente resistente a la abrasión, a los cortes y la intemperie. Libre de torsiones, hinchamiento y deformación por efecto de la presión.. Baja pérdida de carga.

**Applications:** water, compressed air. Abrasion resistant. Weather and ozone resistant. Lay flat water discharge. Designed for long lasting service in heavy duty applications.



Código Gassó	Ø Interior. Ø inside Inches (mm)	Ø Exterior Ø outside (mm)	Peso Weight (Kg/m)	Presión de Trabajo Work Pressure (Bar) (PSI)	Radio Curv. Curv. radio (mm)
IGD112	1/2 12	23	0,49	18 261	—
IGD115	5/8 15	26	0,63	18 261	—
IGD119	3/4 19	30	0,74	18 261	—
IGD125	1 25	37	0,84	18 261	—
IGD130	1 3/16 30	46	1,09	18 261	—
IGD132	1 1/4 32	48	1,28	18 261	—
IGD135	1 3/8 35	51	1,43	18 261	—
IGD140	1 1/2 40	56	1,52	18 261	—
IGD145	1 9/16 45	61	1,81	18 261	—
IGD150	2 50	66	1,98	18 261	—
IGD160	2 3/8 60	76	2,20	18 261	—
IGD170	2 3/4 70	86	2,60	18 261	—
IGD175	3 75	91	3,10	18 261	—
IGD180	3 1/8 80	96	3,49	18 261	—
IGD190	3 1/2 90	106	3,48	18 261	—
IGD200	4 100	116	4,19	18 261	—

**Tubo interior:** mezcla negra de SBR con NR resistente a los vapores de aceite.

**Refuerzos:** cordones textiles de alta resistencia.

**Cubierta:** SBR negra - resistente a la abrasión - Ozono, agentes atmosféricos.

**Marcaje:** banda amarilla: DO3 - 18 BAR - WATER AIR.

**Factor de seguridad:** 3:1

**Gama de temperaturas:** -35° hasta 85°C.

**Tube:** SBR/ NR.

**Reinforcement:** high tensile textile cords.

**Cover:** SBR black.

**Brand:** yellow layline: DO3 - 18 BAR - WATER AIR.

**Safety factor:** 3:1

**Temperature range:** -35° to 85°C.

**Longitud estándar de los rollos:** 40 m. Consultar otras longitudes.

**Standard coil lengths:** 40 m. Other lengths under demand.



*Nylon, Polyurethane,  
Polyester Reinforced PVC,  
Metal Braided Rubber, Copper,  
Double Wall Brazed Steel*

- Available in a variety of different types to suit a wide range of applications
- All tubing can be used with specific ranges of tube fittings
- Nylon and polyurethane tube available in several colours for ease of identification

## Technical Data

Medium:

Compressed air  
(Consult our Technical Service for use with other fluids)

Operating Pressure:

Refer to specific tubing type on the following pages

Operating Temperature:

Refer to specific tubing type on the following pages

## Tube Sizes

Nylon: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 22, 28 mm O/D

Polyurethane: 4, 5, 6, 8, 10, 12 O/D

Extraflexible Nylon: 8, 10, 12, 15 mm O/D

Polyester reinforced PVC hose: 3, 5, 6.3, 8, 10, 12.5, 19, 25 mm I/D

Polyester reinforced PVC hose assemblies: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 22, 28 O/D

Metal Braided: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 28 mm

Copper – half hard and annealed: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 22, 28 mm O/D

Double Wall Brazed Steel: 4, 6, 8, 10, 12 mm O/D



## Ordering Information

To order, quote appropriate product number from the tables on the following pages. When ordering Polyester reinforced PVC hose state the length of hose required.

## Materials

Nylon tube: nylon (polyamide) type 11 or 12 fully plasticised

Polyurethane

Polyester reinforced PVC: high quality electrically non-conductive plasticised PVC hose, high tensile polyester fibre braiding, galvanised steel 'O' clips and brass tailpieces on assembled hoses

Metal braided hose: E90 nitrile rubber hose, galvanised steel braiding wire, brass ferrules, copper tailpieces

Copper tube: phosphorous de-oxidised non arsenical copper to BS6017 grade Cu-DHP

Double wall brazed steel: copper coated steel strip with plated



## General Information – Metric Nylon Tubing

To DIN Standards 73378 and 74324

O/D tube (mm)	I/D tube (mm)	Product number									
		Natural		Black		Blue		Brown			
		15 m coil	25 m coil	100 m coil	15 m coil	25 m coil	100 m coil	15 m coil	25 m coil	100 m coil	100 m coil
4	2,5	PA0004015*	PA0004025*	PA0004100	PA0704015*	PA0704025*	PA0704100	PA0504015*	PA0504025*	PA0504100	PA0404100
5	3,0	PA0005015*	PA0005025*	PA0005100	PA0705015*	PA0705025*	PA0705100	PA0505015*	PA0505025*	PA0505100	PA0405100
6	4,0	PA0006015*	PA0006025*	PA0006100	PA0706015*	PA0706025*	PA0706100	PA0506015*	PA0506025*	PA0506100	PA0406100
8	6,0	PA0008015*	PA0008025*	PA0008100	PA0708015*	PA0708025*	PA0708100	PA0508015*	PA0508025*	PA0508100	-
10	7,5	PA0010015*	PA0010025*	PA0010100	PA0710015*	PA0710025*	PA0710100	PA0510015*	PA0510025*	PA0510100	-
12	9,0	PA0012015*	PA0012025*	PA0012100	PA0712015*	PA0712025*	PA0712100	PA0512015*	PA0512025*	PA0512100	-
14†	11,0	PA0014015	PA0014025	PA0014100	-	PA0714025	PA0714100	-	PA0514025	PA0514100	-
16	12,0	PA0016015	PA0016025	-	-	-	-	-	-	-	-
18	14	-	PA0018025	-	-	-	-	-	-	-	-
22†	17,0	PA0022015	PA0022025	-	-	-	-	-	-	-	-
28†	22	PA0028015	PA0028025	-	-	-	-	-	-	-	-

O/D tube (mm)	I/D tube (mm)	Product number									Corporate Red	Corporate Grey
		Red			Yellow			Green				
		15 m coil	25 m coil	100 m coil	15 m coil	25 m coil	100 m coil	15 m coil	25 m coil	100 m coil	25m coil	25m coil
4	2,5	PA0104015*	PA0104025*	PA0104100	PA0304015*	PA0304025*	PA0304100	PA0204015*	PA0204025*	PA0204100	PA0804025	PA0604025
5	3,0	PA0105015*	PA0105025*	PA0105100	PA0305015*	PA0305025*	PA0305100	PA0205015*	PA0205025*	PA0205100	-	-
6	4,0	PA0106015*	PA0106025*	PA0106100	PA0306015*	PA0306025*	PA0306100	PA0206015*	PA0206025*	PA0206100	PA0806025	PA0606025
8	6,0	PA0108015*	PA0108025*	PA0108100	PA0308015*	PA0308025*	PA0308100	PA0208015*	PA0208025*	PA0208100	PA0808025	PA0608025
10	7,5	PA0110015*	PA0110025*	PA0110100	PA0310015*	PA0310025*	PA0310100	PA0210015*	PA0210025*	PA0210100	-	-
12	9,0	PA0112015*	PA0112025*	PA0112100	PA0312015*	PA0312025*	PA0312100	PA0212015*	PA0212025*	PA0212100	-	-
14†	11,0	-	PA0114025	PA0114100	-	PA0314025	PA0314100	-	PA0214025	PA0214100	-	-

Coils are supplied in polythene bags. Those coils marked \* can also be supplied in boxes at nominal extra cost, add 'C' to end of product number.

†Do not conform to above standards. 22 mm and 28 mm O/D tubing conforms to BS 5409 Part 1, Table 2.

Other colours can be supplied for orders of sufficient quantity.

This standard range of nylon tubing can be supplied in longer lengths to order, provided that a minimum economic production quantity is ordered.

### Maximum working pressures

O/D tube (mm)	I/D tube (mm)	Maximum working pressure (bar) at -40°C to +20°C	Minimum bend radius (mm)
4	2,5	28	25
5	3,0	31	25
6	4,0	25	30
8	6	19	50
10	7,5	24	60
12	9,0	18	75
14	11,0	15	80
16	12,0	18	95
22	17,0	15	125
28	22,0	15	160

### Working pressure/temperature conversion factors

Working temperature °C	Factor
-40°C to +20°C	1,00
+30°C	0,83
+40°C	0,75
+50°C	0,64
+60°C	0,57
+80°C	0,47

To calculate working pressures at various temperatures, multiply working pressure at -40°C to +20°C by factor given in table.

Maximum continuous working temperature +80°C.

### Extraflexible Nylon Tubing

O/D tube (mm)	I/D tube (mm)	Maximum working Pressure (bar) at 20°C	Bend radius (mm)	Natural 25m coil
8	6	10	30	PS0008025
10	8	8	40	PS0010025
12	10	6	60	PS0012025
15	12,5	6	110	PS0015025

### Working pressure/temperature conversion factors

Working temperature °C	Factor
-40°C to +20°C	1,00
+30°C	0,83
+40°C	0,75
+50°C	0,64
+60°C	0,57

To calculate working pressures at various temperatures, multiply working pressure at -40°C to +20°C by factor given in table.

Maximum continuous working temperature +60°C.

### Polyurethane Tubing

O/D tube (mm)	I/D tube (mm)	Product number									
		Natural		Black		Blue		Red		Yellow	
		25 m coil	100 m coil	25 m coil	100 m coil	25 m coil	100 m coil	25 m coil	100 m coil	25 m coil	100 m coil
4	2,5	PU0004025C	PU0004100C	PU0704025C	PU0704100C	PU0504025C	PU0504100C	PU0104025C	PU0104100C	PU0304025C	PU0304100C
5	3,0	PU0005025C	PU0005100C	PU0705025C	PU0705100C	PU0505025C	PU0505100C	PU0105025C	PU0105100C	PU0305025C	PU0305100C
6	4,0	PU0006025C	PU0006100C	PU0706025C	PU0706100C	PU0506025C	PU0506100C	PU0106025C	PU0106100C	PU0306025C	PU0306100C
8	5,5	PU0008025C	PU0008100D	PU0708025C	PU0708100D	PU0508025C	PU0508100D	PU0108025C	PU0108100D	PU0308025C	PU0308100D
10	7,0	PU0010025C	PU0010100D	PU0710025C	PU0710100D	PU0510025C	PU0510100D	PU0110025C	PU0110100D	PU0310025C	PU0310100D
12	8,0	PU0012025C	PU0012100D	PU0712025C	PU0712100D	PU0512025C	PU0512100D	PU0112025C	PU0112100D	PU0312025C	PU0312100D

All of these coils are supplied in boxes or on drums.

This standard range of polyurethane tubing can be supplied in longer lengths to order, provided that a minimum economic production quantity is ordered.



# FILTROS EN "Y" PARA AGUA, GASÓLEO, AIRE COMPRIMIDO Y VAPOR

## Filtro en "Y" - de bronce

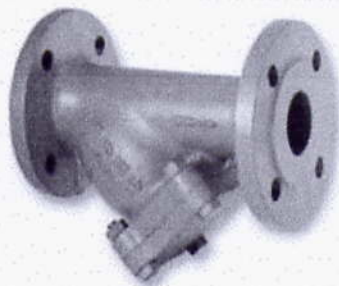


### FY32

Malla de 0,25 mm. Rosca interna. Presión máxima 16 bar (para vapor: 12 bar). Temperatura máxima 225°C.

Referencia		€	Embalaje
FY32-1/4C	R = 1/4"	19,70	1
FY32-3/8C	R = 3/8"	20,60	1
FY32-1/2C	R = 1/2"	26,00	1
FY32-3/4C	R = 3/4"	34,90	1
FY32-1C	R = 1"	49,50	1
FY32-1 1/4C	R = 1 1/4"	70,50	1
FY32-1 1/2C	R = 1 1/2"	94,50	1
FY32-2C	R = 2"	145,00	1

## Filtro en "Y" - de hierro fundido



### FY69P

Bridas PN16. Malla de 0,50 mm. Cubierta de acero con recubrimiento sintético interior y exterior, con filtro de doble malla de acero inoxidable de 0,15 mm. Presión máxima 16 bar (para vapor : 12 bar) Temperatura máxima 225°C.

Referencia		€	Embalaje
FY69P-15A	DN15	68,60	1
FY69P-20A	DN20	86,57	1
FY69P-25A	DN25	91,35	1
FY69P-32A	DN32	102,30	1
FY69P-40A	DN40	143,60	1
FY69P-50A	DN50	174,60	1
FY69P-65A	DN65	240,00	1
FY69P-80A	DN80	351,10	1
FY69P-100A	DN100	607,00	1
FY69P-125A	DN125	1.134,70	1
FY69P-150A	DN150	1.669,30	1
FY69P-200A	DN200	3.186,60	1



### KIT TELES-CÓPICO

- Kit Tubo Telescópico PP M3/4" H1" con filtro, de altura 0,98 a 1,90m
- Kit Tubo Telescópico PP M1" H11/4" con filtro, de altura 0,98 a 1,90m



### KIT METÁLICO

- Kit aspiración tubo metálico
- Válvula de retención y filtro

OPCIONAL:  
▪ Tapón adaptador y depósitos de 1000  
[cód. 805204004]



[cód. 800003022]

### KIT BRIDA DE ALUMINIO H1"



[cód. 66030]

### FILTRO FUP-1 HH1"

▪ Válvulas antisifónicas



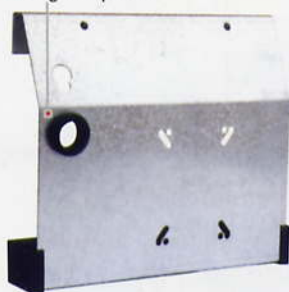
▪ Válvula de sobrellenado



### VÁLVULAS ANTISIFÓNICAS Y DE SOBRELLENADO

## 09. Bases y Soportes

▪ Colgador pistola



[cód. 800404059]

### SOPORTE

- Soporte Universal
- Colgador pistola
- Recogida de goteos
- Se suministra con tornillos para fijación a la pared
- Adaptable a todas la bombas GESPASA



[cód. 808400002]

### PLATAFORMA

- Plataforma para depósito de polietileno

▪ Colgador pistola



[cód. 800400011]

### BASE Nº 4

- Base surtidor nº 4
- Colgador pistola
- Recogida de goteos
- Se suministra con tornillos para fijación a la pared
- Adaptable a todas la bombas GESPASA



[cód. 55000]

### AS-5

- Armario Intemperie
- Silent blocks

▪ Disponible en color rojo y negro

## FILTROS PARA VACÍO



- Filtra el polvo y otras pequeñas partículas del caudal de aspiración.
- Reduce el riesgo de avería o interrupción en el funcionamiento de la bomba.
- Elemento de filtro reemplazable.

### DATOS TÉCNICOS

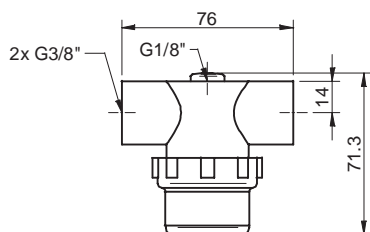
Descripción	Unidad	Valor
Rango de presión	MPa	-0.1–0 MPa
Material		PA, PC, PE
Temperatura de trabajo	°C	-20–100
Grado de filtración	µm	10

### DATOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS

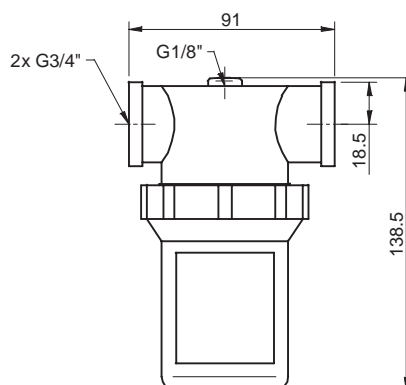
Descripción	Unidad	Valor			
		3116671	3116652	3116672	3116653
Peso	g	70	170	424	550
Flujo nominal	l/s	2.5	15	42	85
Volumen interno	cm <sup>3</sup>	45	205	495	675
Área del filtro	m <sup>2</sup>	0.032	0.103	0.019	0.226

## CÓMO HACER UN PEDIDO

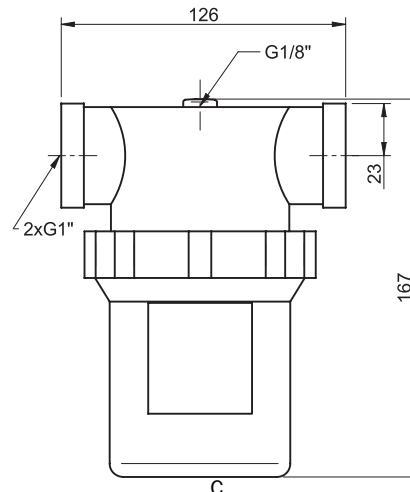
	Descripción	Art. No.
A	Filtro de vacío G3/8"	3116671
B	Filtro de vacío G3/4"	3116652
C	Filtro de vacío G1"	3116672
D	Filtro de vacío G1½"	3116653



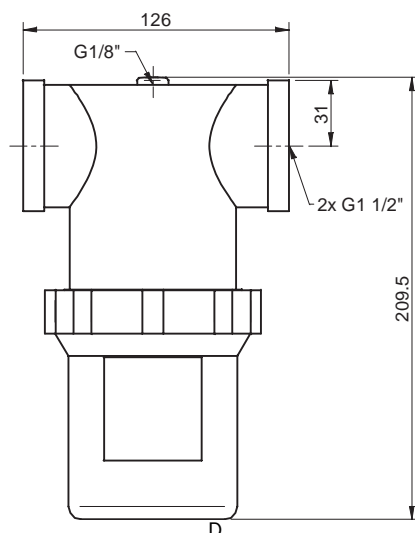
A



B



C



D

## DATOS TÉCNICOS, ACCESORIOS

Descripción	Unidad	Valor					
		3116673	3116674	3116675	3116676	3116223	3116224
Peso	g	7	26	50	74	80	144
Área del filtro	m²	0.032	0.103	0.019	0.226	0.326	0.511
Grado de filtración	µm	10	10	10	10	5	5

## CÓMO PEDIR ACCESORIOS

Descripción	Art. No.
Elemento del filtro 3/8"	3116673
Elemento del filtro 3/4"	3116674
Elemento del filtro 1"	3116675
Elemento del filtro 1½"	3116676
Elemento del filtro 3/4" (Especial)	3116223
Elemento del filtro 1½" (Especial)	3116224



**Olympian Plus  
General Purpose Filter  
3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" Port Sizes**

- **Olympian Plus plug in system**
- **Effective liquid removal and positive solid particle filtration**
- **Large filter element area provides minimum pressure drop**
- **Optional visual service indicator turns from green to red when the filter element needs to be replaced**
- **Optional electrical service life indicator provides electrical output when the filter element needs to be replaced - see page N/AL.8.900.920**



### Technical Data

Fluid: Compressed air

Maximum pressure: 17 bar (250 psig)

Operating temperature\*: -20° to +80°C (0° to +175°F)

\* Air supply must be dry enough to avoid ice formation at temperatures below +2°C (+35°F).

Partical removal: 5, 25 or 40 µm

Air quality: Within ISO 8573-1, Class 3 and Class 5 (particulates)

Typical flow with a 40 µm element at 6,3 bar (90 psig) inlet pressure and a 0,5 bar (7 psig) pressure drop:  
190 dm<sup>3</sup>/s (403 scfm)

1/4 turn manual drain connection: 1/8" pipe thread

Automatic drain connection: 1/8" pipe thread

Automatic drain operating conditions (float operated):

Bowl pressure required to close drain: Greater than 0,3 bar (5 psig)

Bowl pressure required to open drain: Less than 0,2 bar (3 psig)

Minimum air flow required to close drain: 1 dm<sup>3</sup>/s (2 scfm)

Manual operation: Depress pin inside drain outlet to drain bowl

Nominal bowl size:

0,5 litre (1 pint U.S.)

1 litre (1 quart U.S.)

Materials:

Body: Aluminium

Yoke: Aluminium

Bowl: Aluminium

Liquid level indicator: Pyrex

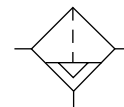
Element: Sintered bronze

Elastomers: Synthetic rubber

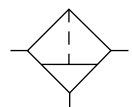
### Ordering Information

See *Ordering Information* on the following pages.

### ISO Symbols



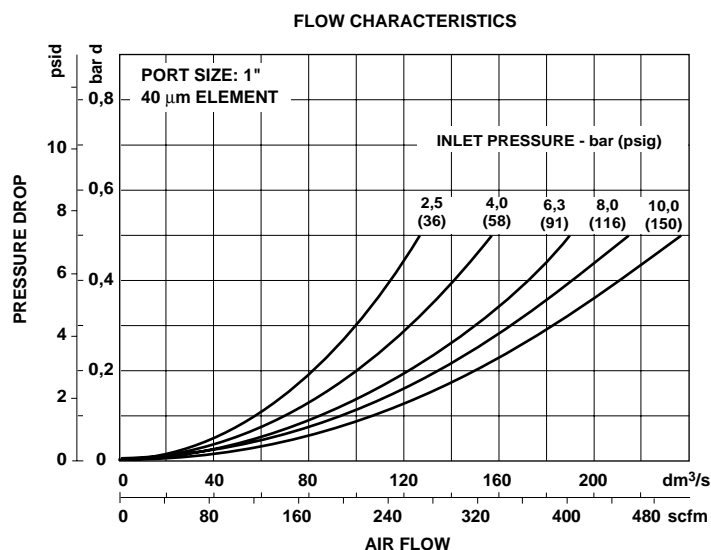
Automatic Drain



Manual Drain



## Typical Performance Characteristics



**Ordering Information.** Models listed include a yoke with ISO G threads, filter with automatic drain, 40 µm element, and a 0,5 litre (1 pint U.S.) bowl.

Port Size	Model	Flow <sup>†</sup> dm³/s (scfm)	Weight kg (lb)
G3/4	F68G-6GN-AR3	160 (339)	2,45 (5.3)
G1	F68G-8GN-AR3	190 (403)	2,33 (5.1)
G1 1/4	F68G-AGN-AR3	200 (424)	2,43 (5.3)
G1 1/2	F68G-BGN-AR3	200 (424)	2,30 (5.0)

<sup>†</sup> Typical flow with a 40µm element at 6,3 bar (90 psig) inlet pressure and 0,5 bar (7 psig) pressure drop.

## Alternative Models

F 6 8 G - ★ ★ ★ - ★ ★ ★

Port Size	Substitute
3/4"	6
1"	8
1 1/4"	A
1 1/2"	B
None	N

Threads	Substitute
PTF	A
ISO Rc taper	B
ISO G parallel	G
None	N

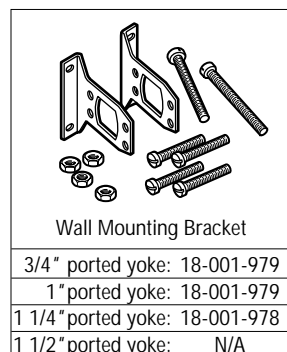
Service Life Indicator	Substitute
Visual	D
Electrical	E
Without	N

Element	Substitute
5 µm	1
25 µm	2
40 µm	3

Bowl	Substitute
1 litre (1 quart) without liquid level indicator	C
0,5 litre (1 pint) without liquid level indicator	M
0,5 litre (1 pint) with liquid level indicator	R
1 litre (1 quart) with liquid level indicator	U

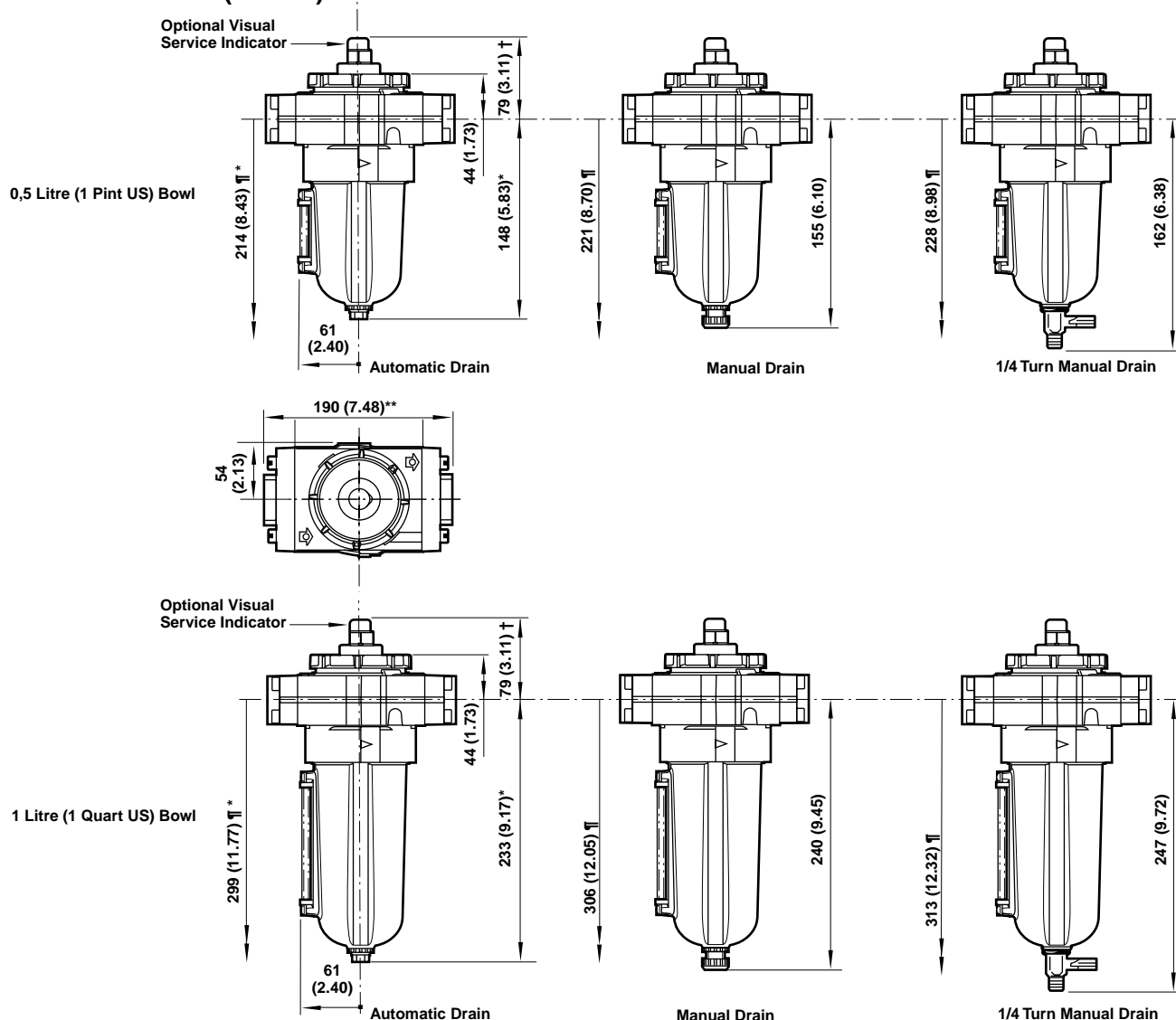
Drain	Substitute
Automatic	A
No drain (Closed bowl)	E
Manual	M
Manual, 1/4 turn	Q

## Accessories





## Dimensions mm (inches)



† For optional electrical service life indicator, subtract 10 mm (0.39").

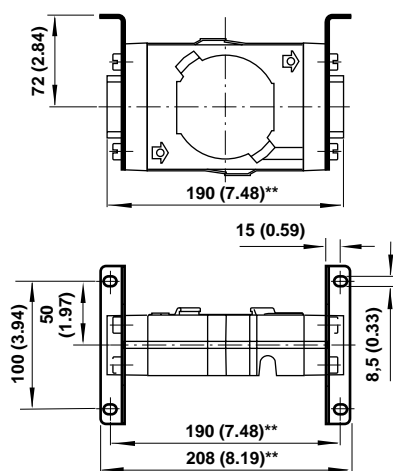
\* For closed bottom bowl, subtract 9 mm (0.35").

\*\* For 1-1/4" and 1-1/2" ported yokes, add 10 mm (0.39").

† Minimum clearance required to remove bowl.

## Bracket Mounting

Use 4 mm (5/32") screws to mount bracket to wall.



\*\* Add 10 mm (0.39") for 1 1/4" and 1 1/2" models.

## Bracket Kit Reference

Item	Type	Part Number
Wall Bracket	3/4" ported yoke	18-001-979
	1" ported yoke	18-001-979
	1 1/4" ported yoke	18-001-978
	1 1/2" ported yoke	N/A

**Olympian Plus Combinations  
Filter-Regulator and Lubricator  
G<sup>1</sup>/<sub>4</sub> to G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>**

- **Olympian Plus plug in design**
- **High Efficiency water and particle removal**
- **Quick release bayonet bowls**
- **High visibility prismatic sight glass\***
- **Push to lock adjusting knob with tamper resistant option**
- **Constant oil density output with varying flow**

\* UK and other patents pending

### Technical Data

Medium:

Compressed Air

Maximum pressure:

17 bar metal bowl

10 bar guarded transparent bowl

Operating Temperature:

-20°C\* to +80°C metal bowl

-20°C \*to +50°C guarded transparent bowl

\* Consult our technical service for use below +2°C

Gauge Ports:

R<sub>C</sub><sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Maximum flow with 10 bar inlet pressure, 6,3 bar outlet pressure and pressure drop of 1 bar:

37 dm<sup>3</sup>/s

### Filter-Regulator

Filter Element:

40 µm nominal standard

5 µm nominal optional

Recommended Regulating Pressure Ranges†:

0,3 – 10 bar standard

0,3 – 4 bar optional

2 – 16 bar optional

† Can be adjusted to zero bar outlet and, generally, to pressures in excess of those specified.

### Lubricator

Start point at 6,3 bar:

1,5 dm<sup>3</sup>/s

Nominal Bowl capacity:

0,2 litres standard

Materials:

Aluminium bowl standard, guarded polycarbonate bowl optional. Zinc alloy body and yoke. Synthetic rubber elastomeric materials. Grilamid prismatic sight glass lens standard. Pyrex sight glass optional for metal bowl.

Filter-Regulator: Aluminium bonnet. Sintered plastic filter element.

Lubricator: Polycarbonate sight dome.



### Ordering Information

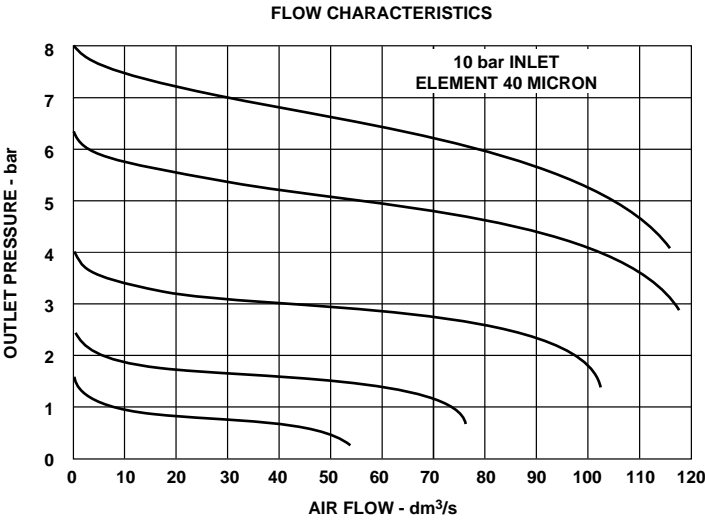
To order a standard Olympian Plus, filter-regulator, lubricator combination quote model number from table overleaf.

For non-standard models substitute appropriate digits as instructed.





Typical Performance Characteristics



Ordering Information

Standard models are supplied with automatic drains, 40µm elements, 10 bar range relieving filter regulators, Micro-Fog lubricators and metal bowls with prismatic sight glass.

Port Size	Shut-Off Valve	Gauge	Bracket	Model	Weight kg
G½	✓	✓	✓	BL64-401	3,37
	✓	✓		BL64-402	3,12
	✓			BL64-404	3,11
				BL64-408	2,73

Alternative Models

B

L

6

4

-

4

0

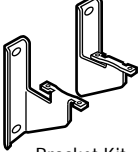

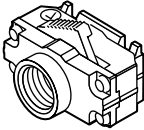
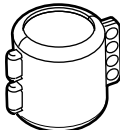
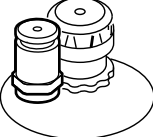
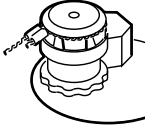
1

Size	Substitute
G¼	2
G¾	3
G½	4
G¾	6

Options		
Filter Drain	Lubricator	Substitute
Automatic	Micro-Fog	0
	Oil-Fog	1
Manual	Micro-Fog	2
	Oil-Fog	3

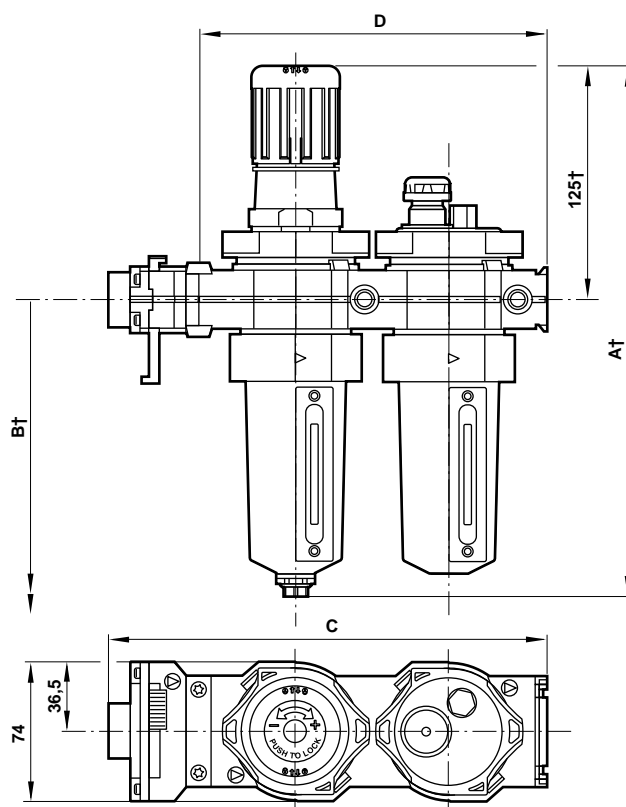
Please contact our technical service for details of non standard models including other thread forms, 5µm filter elements, ‘T’ bar adjust, maximum pressure stop, 4 or 16 bar range adjustment and metal bowl with pyrex sight glass.

Accessories

 Bracket Kit 74504-50	 Gauges 0– 6 bar: 18-013-012 0–10 bar: 18-013-013 0–25 bar: 18-013-014	 3/2 Shut-off Valve* G¼ T64T-2GB-P1N G¾ T64T-3GB-P1N G½ T64T-4GB-P1N G¾ T64T-6GB-P1N	 Tamper Resistant Kit 4355-50
 Quick Fill Nipple 18-011-024	 Tamper Resistant Wire 2117-01 (Pack of 10)	* UK and other patents pending	



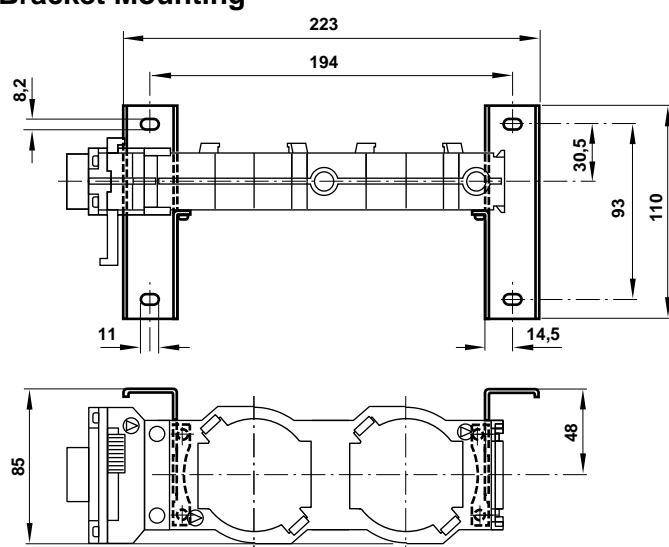
## Dimensions (mm)



Dimension	Description	Drain Automatic	Manual
A†	Maximum overall height	287	294
B	Minimum clearance to remove unit	303	310
C	For port sizes G $\frac{1}{4}$ , G $\frac{3}{8}$ , G $\frac{1}{2}$ , (G $\frac{3}{4}$ )	233 (262)	233 (262)
D	Combination without shut-off valve, port sizes G $\frac{1}{4}$ , G $\frac{3}{8}$ , G $\frac{1}{2}$ , (G $\frac{3}{4}$ )	185 (237)	185 (237)

† Reduces by 4 mm with knob in locked position. Add 37 mm for unit with 'T' handle.

## Bracket Mounting



## Bracket Kit reference

Model	Part No.
All Models	74504-50

## Service Kits

Item	Type	Part number
Service kit	Relieving Filter-Regulator	4383-200
Service kit	Non-relieving Filter-Regulator	4383-201
Service kit	Lubricator	4382-200
Replacement elements	40 $\mu$ m	4338-02
	5 $\mu$ m	4338-01
Replacement sight glass	Prismatic (standard B64)	4380-040
	Prismatic (standard L64)	4380-042
	Pyrex	4380-041
Replacement drains	Automatic	3000-97
	Manual	684-84

Filter-Regulator service kit includes port seals, louver 'O' ring, bowl 'O' ring and drain gasket, slip ring, valve assembly, valve spring and diaphragm.

Lubricator service kit includes all seals, flow sensor, eyelet, dome screen, ball and spring.

# manómetros

con contactos electricos y electrónicos

Son utilizados para realizar intervenciones eléctricas en compresores, bombas, prensas, circuitos oleodinámicos, hidráulicos, neumáticos, instalaciones químicas y petroquímicas. Los contactos abren o cierran el circuito en función de la posición de la aguja indicadora. Están disponibles: con micro interruptores SPDT; con contactos eléctricos simples y dobles; con contactos inductivos de seguridad intrínseca, simples o dobles.



MCE18 DN100



MGS7/N1 DN100



MGS7/S4 DN100



MCE10 DN100



MCE20 DN150

# Características técnicas

Modelo	MG57/N1 DN100	MG57/S4 DN100	MCE10 DN100	MCE18 DN100	MCE20 DN150
Código	1.72	1.74	1.M1	1.M2	1.M3
Partes en contacto con el fluido	Latón/bronce fosforoso o latón/Aisi 316L	AISI316L	Latón/bronce fosforoso o latón/Aisi 316L	AISI316L	AISI316L
Escalas	0/1...0/600 bar y vacío	0/1...0/1600 bar y vacío	0/1...0/1000 bar	0/1...0/1600 bar	0/1...0/1600 bar
Intervención eléctrica	Microinterruptor SPDT	Microinterruptor SPDT	Contactos eléctricos standard o contactos inductivos	Contactos eléctricos standard o contactos inductivos	Contactos eléctricos standard o contactos inductivos
Clase de precisión	KI 2,5	KI 2,5	KI 1,6	KI 1,6...KI 1,0	KI 1,6...KI 1,0
Grado de protección	IP 44	IP 44	IP 55...IP 67	IP 55...IP 67	IP 55...IP 67
Típos de montaje					
Principales características			• Posibilidad de llenado de líquido amortizante	• Posibilidad de llenado de líquido amortizante	• Posibilidad de llenado de líquido amortizante • Ejecución "Solid Front"

TODOS NUESTROS  
PRODUCTOS SON  
CONSTRUIDOS SEGÚN  
PROCEDIMIENTOS DE  
GARANTIA DE CALIDAD

UNI EN ISO 9002



NUOVA FIMA



**INTERRUPTORES DE NIVEL MAGNETICOS . SISTEMA REED.**
**Aplicación**

Control de nivel en tanques y depositos.

**Principio de funcionamiento**

Por variación de nivel un flotador en material amagnético, portador de un imán permanente, se desplaza sobre un tubo guía,

Dentro del tubo guía, se aloja un interruptor de laminas flexibles accionable magnéticamente (contacto Reed), en el que la función eléctrica puede ser, de "cierre", de "abertura" o de "conmutación". Al paso del flotador sobre la posición del interruptor Reed se produce la inversión del contacto por transmisión magnética.

El recorrido del flotador esta limitado por dos anillos de tope que aseguran el enclavamiento eléctrico del interruptor.

**Modelos Interruptores de nivel magnéticos Reed**

<b>ED 100</b>	<b>Conexión recta roscada con salida de cable.</b>
<b>ED 110</b>	<b>Conexión recta roscada con caja de conexiones.</b>
<b>ED 120</b>	<b>Conexión acodada roscada con salida de cable.</b>
<b>ED 130</b>	<b>Conexión acodada roscada con caja de conexiones.</b>
<b>ED 140</b>	<b>Conexión recta roscada con cabezal de conexiones BBK.</b>
<b>ED 150</b>	<b>Conexión acodada roscada con cabezal de conexiones BBK.</b>
<b>ED 160</b>	<b>Conexión recta roscada con conector DIN.</b>
<b>ED 170</b>	<b>Conexión acodada roscada con conector DIN.</b>
<b>ED 180</b>	<b>Conexión recta con racord roscado ajustable.</b>

**CARACTERISTICAS TECNICAS COMUNES A TODOS LOS MODELOS**
**Materiales**

Flotadores:	PVC, Polipropileno, PTFE, Acero inoxidable AISI-316
Tubo guía:	PVC, Polipropileno, PTFE, Acero inoxidable AISI-316
Roscas:	PVC, Polipropileno, PTFE, Acero inoxidable AISI-316
Bridas:	Acero St-37.2, Acero inoxidable AISI-316
Cabezales:	BBK      Poliamida
	DIN-B    Acero esmaltado

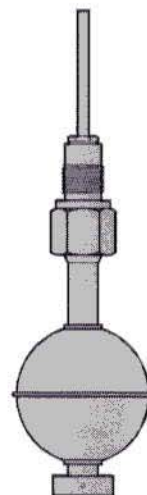
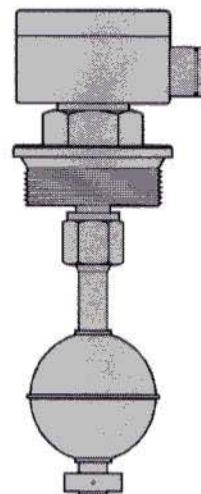
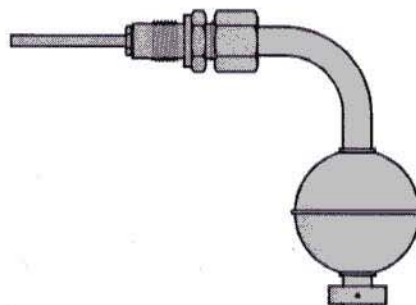
**Dimensiones**

Flotadores	Esfericos:	Ø 44, 52, 62, 82 y 105 mm.
	Cilindricos:	Ø 44, 55 y 80 mm.

Longitud tubo guía:	Sobre demanda.
---------------------	----------------

**Indice de protección electrica IP 67**
**Función de los contactos con nivel ascendente.**

"S"	Cierra
"O"	Abre
"U"	Conmuta


**ED 100**

**ED 110**

**ED 120**

**VALVULAS DE SEGURIDAD INDUSTRIALES ROSCADAS**
**Aplicación**

Evitar excesos de presión de líquidos, gases y vapores, hasta PN-25, en generadores de vapor, intercambiadores de calor, colectores de distribución, depósitos, etc.

**Características de construcción**

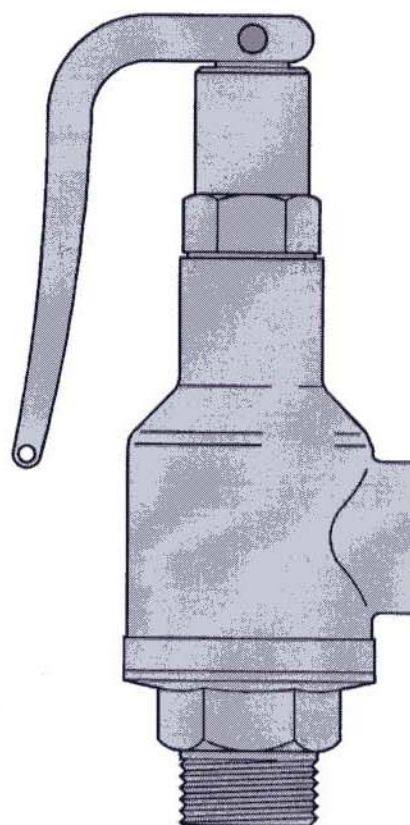
- Válvulas de seguridad de escape conducido, de carrera larga o de alivio de paso angular y carga por resorte.
- Adecuadas para instalaciones de vapor de agua, aire, agua, etc.
- Conexiones roscadas según DIN-259 (rosca GAS), macho en la entrada y hembra en la salida
- Condiciones de servicio máximas: 25 bar hasta 120°C ó 18 bar hasta 230°C de temperatura de trabajo.

**Materiales de construcción**
**Modelo BF 50 800**

Denominación	Material	DIN	WN
Cuerpo	Bronce	1705	2.1096.01
Tobera	Bronce	1705	2.1096.01
Obturador	Latón	17672	2.0406
Asiento obturador	PTFE		
Resorte	Acero zincado	17223-C	
Vástago	Latón	17672	2.0406

**Tamaños**

DN <sub>1</sub>	x	DN <sub>2</sub>
1/2"	x	3/4"
3/4"	x	3/4"
1/2"	x	1"
3/4"	x	1"
1"	x	1"
1"	x	1 1/4"
1 1/4"	x	1 1/4"
1 1/2"	x	2"
2"	x	2"





## Racordaje

## Válvulas de bola

Series 60

1/8" a 4" BSP

Válvulas de corte de gran precisión.

Resistencia mínima al caudal.

Rápida acción de apertura/cierre.

Caudal en cualquier dirección [excepto el tipo con escape].

### Datos técnicos

#### Fluido:

Aire comprimido, agua, gases inertes y otros fluidos compatibles con los materiales de la válvula

#### Presión de trabajo:

Ver características

#### Temperatura ambiente:

Ver Características.

Consultar con nuestro Servicio Técnico para temperaturas inferiores a +2°C.

### Válvula standard homologada para gas

#### Paso total

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/4	55	604112128
3/8	50	604112138
1/2	45	604112148
3/4	40	604112168
1	35	604112188
1 1/4	25	6041121A8
1 1/2	25	6041121B8
2	20	6041121C8

Asientos y juntas en PTFE  
Temperatura de trabajo: -20°C a +150°C

\* Para versión con maneta en "T" cambiar el cuarto dígito por un 2 ej. 604212128 para válvula de bola con maneta en "T" de 1/4 de vuelta.



### Materiales

#### Serie 60:

Latón niquelado según la norma UNI-5705-65, latón cromado, acero zincado, asientos en PTFE y juntas en vitón o nitrilo

### Roscas

G1/8, G1/4, G3/8, G1/2, G3/4, G1, G1 1/4, G1 1/2, G2, G2 1/2, G3, G4

### Válvula de bola con escape y bloqueo

#### Paso total

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/4	13,6 bar	601812128
3/8	13,6 bar	601812138
1/2	13,6 bar	601812148
3/4	13,6 bar	601812168
1	13,6 bar	601812188

Nota: Palanca de bloqueo en posición cerrada. La palanca standard acepta candados de Ø 7 mm.



### Válvula Mini Paso reducido

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/8	10	601112118
1/4	10	601112128
3/8	10	601112138
1/2	10	601112148

Hembra/ macho	Presión máxima (bar)	
1/8	10	601112218
1/4	10	601112228
3/8	10	601112238
1/2	10	601112248

Macho	Presión máxima (bar)	
1/8	10	601112318
1/4	10	601112328
3/8	10	601112338
1/2	10	601112348

Asientos en PTFE, juntas de nitrilo  
Temperatura de trabajo: -10°C a +90°C



### Válvula de 3 vías Paso total

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/4	25	602114428
3/8	25	602114438
1/2	25	602114448
3/4	16	602114468
1 1/4	10	6021144A8

Asientos en PTFE, Juntas de vitón  
Temperatura de trabajo: -15°C a +150°C

\*Especificaciones no standard. Consulte con nuestro Servicio Técnico para más información



## Válvulas de Bola

Series 60, 61, 62

1/8" a 4" BSP

### Válvula Standard Paso total

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/4	45	602112128
3/8	40	602112138
1/2	35	602112148
3/4	30	602112168
1	25	602112188

Hembra/ macho	Presión máxima (bar)	
1 1/4	20	6021121A8
1 1/2	20	6021121B8
2	16	6021121C8
2 1/2	16	6021121D8
3	10	6021121E8
4	10	6021121F8

Hembra/ macho	Presión máxima (bar)	
1/4	45	602112228
3/8	40	602112238
1/2	35	602112248
3/4	30	602112268
1	25	602112288
1 1/4	20	6021122A8

Asientos en PTFE, Juntas de vitón  
Temperatura de trabajo: -20°C a +150°C

\*Para versión con maneta en "T" cambiar el cuarto dígito por un 2 ej. 602212128 para válvula de bola con maneta en "T" de 1/4 de vuelta.



### Válvula con escape Paso total

Hembra	Presión máxima (bar)	
1/4	64	602113128
3/8	64	602113138
1/2	50	602113148
3/4	50	602113168
1	50	602113188
1 1/4	40	6021131A8

Asientos y juntas en PTFE  
Temperatura de trabajo: -20°C a +100°C

\* Para versión con maneta en "T" cambiar el cuarto dígito por un 2 ej. 602213128 para válvula de bola con maneta en "T" de 1/4 de vuelta.





Check Valves for Liquids and Gases - PN 16



Rückschlagventile für Flüssigkeiten und Gas - PN 16



Clapets Anti-Retour pour Liquides et Gaz - PN 16



Válvulas Anti-Retorno para Líquidos y Gases - PN 16



Valvole Unidirezionali per Liquidi e Gas - PN 16



A	DN mm	NI/m H <sub>2</sub> O 6 bar	Reference	Materials		PN bar	°C
1/8" BSPP	5	8	<a href="#">CVX00 B1B1 BV</a>	S.S. 316L	FKM	0,25/16 Bar	-10 °C +120 °C
1/4" BSPP	7	12	<a href="#">CVX00 B2B2 BV</a>				
3/8" BSPP	9	16	<a href="#">CVX00 B3B3 BV</a>				
1/2" BSPP	12	25	<a href="#">CVX00 B4B4 BV</a>				

BSPP: (UNI - ISO 228/1)

Options:

- Oxygen version
- Different Seals
- Polished



The check valves **CVX00** allow fluids to pass in one direction. They block the flow in the opposite one. These valves are built with a guided piston. They are suitable for a lot of applications at low pressure (PN 16).



Die Rückschlagventile **CVX00** erlauben den Durchlauf der Flüssigkeit in eine Richtung, indem sie die entgegengesetzte blockiert. Diese Ventile mit geleitetem Verschluss ermöglichen unendliche Anwendungen unter niedrigem Druck (PN16).



Les clapets anti-retour **CVX00** assurent le passage des fluides dans un sens et bloquent le débit dans le sens opposé. Réalisés avec un clapet guidé, ils sont utilisables dans beaucoup d'applications à basse pression (PN 16).

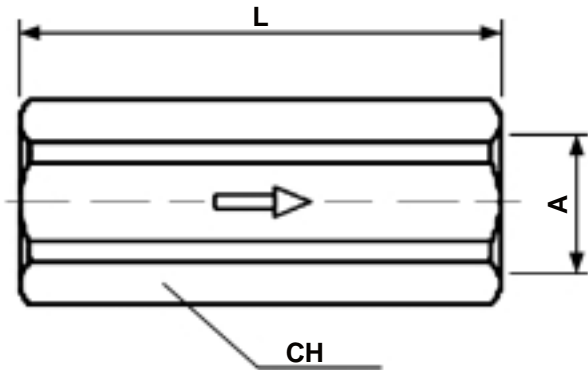
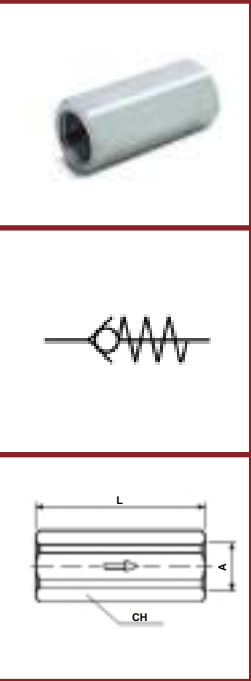


Las válvulas anti-retorno **CVX00** consienten el pasaje del fluido en un único sentido bloqueándolo en el sentido opuesto. Realizadas con obturador guiado permiten muchas aplicaciones a baja presión (PN 16).



Le valvole unidirezionali **CVX00** consentono il passaggio del fluido in un solo senso bloccandolo in quello opposto. Realizzate con un otturatore guidato consentono innumerevoli applicazioni a bassa pressione (PN 16).





A	Reference	L	CH	Kg
1/8" BSPP	CVX00 B1B1 BV	37	13	0,030
1/4" BSPP	CVX00 B2B2 BV	40	17	0,045
3/8" BSPP	CVX00 B3B3 BV	48	22	0,095
1/2" BSPP	CVX00 B4B4 BV	56	24	0,110

- All dimensions in mm.





Check Valves for Liquids and Gases - PN 40



Rückschlagventile für Flüssigkeiten und Gas - PN 40



Clapets Anti-Retour pour Liquides et Gaz - PN 40



Válvulas Anti-Retorno para Líquidos y Gases - PN 40



Valvole Unidirezionali per Liquidi e Gas - PN 40



Special Application: • Ethyl Acetate

A	DN mm	NI/m H <sub>2</sub> O 6 bar	Kv m <sup>3</sup> /h	Reference	Materials	PN bar	°C
1/8" BSPP	10	18,88	1,60	CVX01 B1B1 BT	S.S. 316L   PTFE	0,5/40 Bar	-20 °C +180 °C
1/4" BSPP	10	19,91	1,69	CVX01 B2B2 BT			
3/8" BSPP	15	35,54	3,01	CVX01 B3B3 BT			
1/2" BSPP	15	36,50	3,10	CVX01 B4B4 BT			
3/4" BSPP	20	65,86	5,59	CVX01 B5B5 BT			
1" BSPP	25	92,60	7,86	CVX01 B6B6 BT			
1/8" NPT	10	18,88	1,60	CVX01 N1N1 BT			
1/4" NPT	10	19,91	1,69	CVX01 N2N2 BT			
3/8" NPT	15	35,54	3,01	CVX01 N3N3 BT			
1/2" NPT	15	36,50	3,10	CVX01 N4N4 BT			
3/4" NPT	20	65,86	5,59	CVX01 N5N5 BT			
1" NPT	25	92,60	7,86	CVX01 N6N6 BT			

BSPP: (UNI - ISO 228/1)

NPT: (ANSI B.1. 20.1)

Options:

- Oxygen version
- Different Spring calibration
- Polished



The check valves CVX01 have been conceived for heavy duty applications. The guided piston and the never completely compressed spring assure extremely high working frequencies. Full bore, high flow.



Die CVX01 Rückschlagventile sind für schwierige Einsätze konstruiert; der geleitete Verschluss und die nie komprimierte Feder garantieren viele Eingriffe. Voller Durchgang.



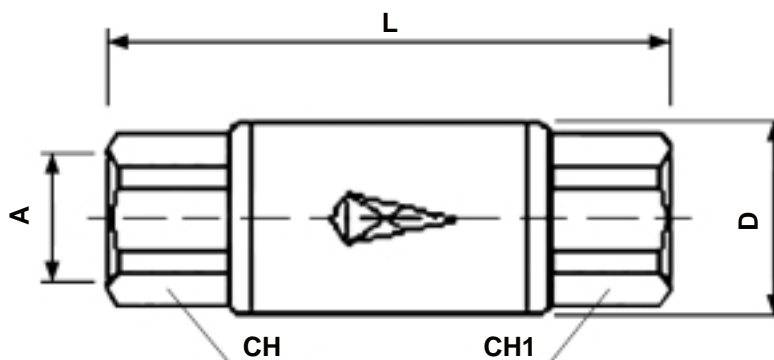
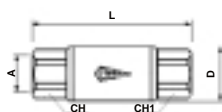
Les clapets anti-retour CVX01 ont été conçus pour de lourdes conditions d'utilisation. L'obturateur guidé et le ressort jamais comprimé assurent une très haute fréquence d'intervention, plein passage et un débit élevé.



Las válvulas anti-retorno CVX01 han sido concebidas para ser utilizadas en condiciones gravosas, el obturador guiado y el resorte no comprimido a paquete, garantizan altísimas frecuencias de intervención. Pasaje pleno, capacidad elevada.

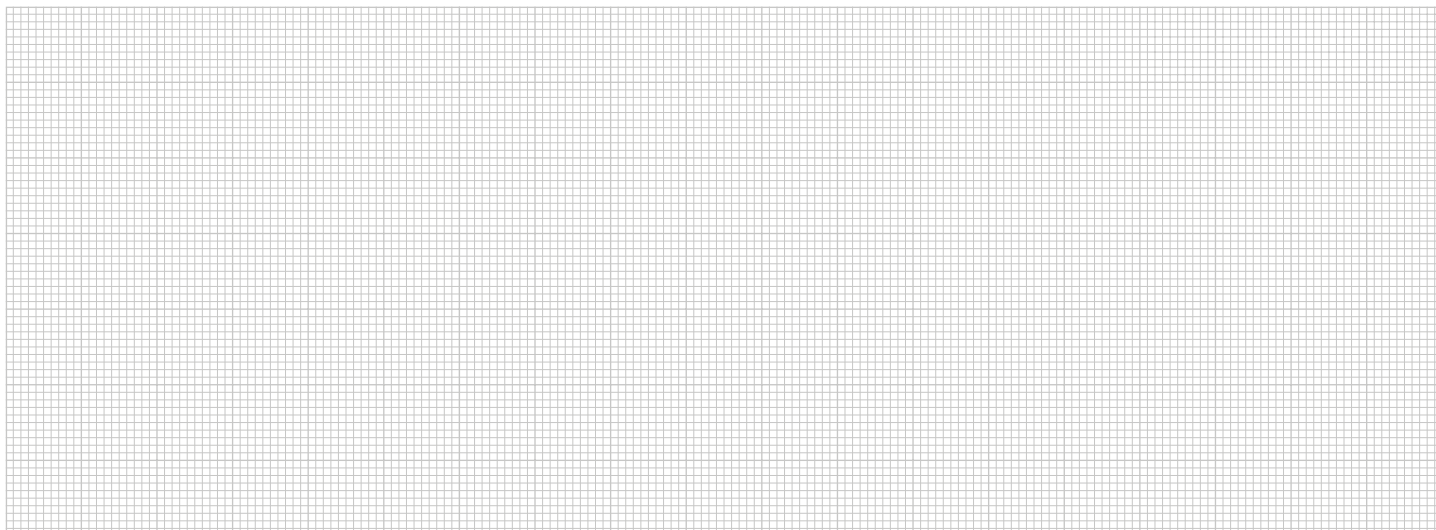


Le valvole di non ritorno CVX01 sono concepite per condizioni d'impiego gravose, l'otturatore guidato e la molla mai compressa a pacco garantiscono altissime frequenze d'intervento. Pieno passaggio, portate elevate.



A	Reference	L	D	CH	CH1	Kg
1/8" BSPP	CVX01 B1B1 BT	50	22	17	17	0,084
1/4" BSPP	CVX01 B2B2 BT	50	22	17	17	0,074
3/8" BSPP	CVX01 B3B3 BT	67	30	22	22	0,182
1/2" BSPP	CVX01 B4B4 BT	71	30	24	24	0,196
3/4" BSPP	CVX01 B5B5 BT	78	35	32	32	0,288
1" BSPP	CVX01 B6B6 BT	90	42	38	38	0,416
1/8" NPT	CVX01 N1N1 BT	50	22	17	17	0,084
1/4" NPT	CVX01 N2N2 BT	54	22	17	17	0,074
3/8" NPT	CVX01 N3N3 BT	67	30	22	22	0,182
1/2" NPT	CVX01 N4N4 BT	71	30	24	24	0,196
3/4" NPT	CVX01 N5N5 BT	82	35	32	32	0,295
1" NPT	CVX01 N6N6 BT	98	42	38	38	0,425

- All dimensions in mm.

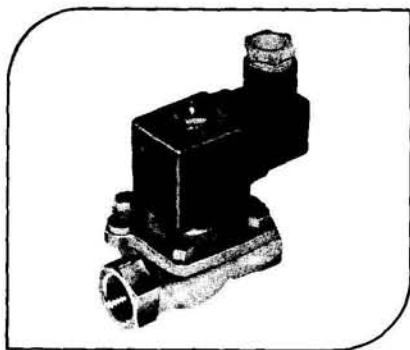


## Válvula antirretorno para vacío. Serie AK2000



- Pueden utilizarse para presión de vacío desde -3 ~ 100 KPa
- Presión de apertura 0,003MPa

Conexión	Presión de vacío	Presión de apertura	Referencia
Rc(PT)1	-3 ~ -100KPa	0,003 MPa	<b>AK2000-01-X209</b>



## Electroválvulas de atracción forzada LUCIFER

2/2

Diámetro nominal: 15 ó 25 mm

Conexiones: R 1/2", R 3/4", R 1"

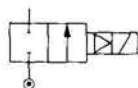
Presión máx.: 16 bar

Fluidos: aire seco o lubricado, gases inertes, líquidos no corrosivos, vapor.

Para más información, ver folleto 2326.

Conexión	Diámetro de paso (mm)	Factor de paso gases		Constante de llenado $\delta$	paso líquidos		Presiones diferenciales admisibles (bar)		Temperatura °C máx. admisible del fluido				Material	Consumo		N.º referencia		
		Qn (l/min.)	C (dm³/s bar)		Qv (l/min.)	Qmax (l/min.)	min.	max.	aire	agua	vapor	aceite hid.		CC (W)	CA	válvula	carcasa	bobina

221 G



Cerrada sin tensión

Cuerpo en latón

1/2	15	4400	15		65	65	0	—	16	100	75	—	100	NBR	—	8	221 G 15	484270	481000
								7	—						14	—		482995	481865
																		484270	486265
3/4	15	4400	15		65	65	0	—	10	100	100	—	—	EPDM	—	8	221 G 15 03	484270	481000
								7	—	145	145	—	—		14	—		482995	481865
										145	145	—	—					484270	485100
1	15	4400	15		65	65	0	—	16	100	—	—	120	FKM	—	8	221 G 25 *	484270	481000
3/4	15	5870	20		80	80	0	—	16	100	75	—	100	NBR	—	8	221 G 16 **	484270	481000
								7	—						14	—		482995	481865
																		484270	486265
1	15	5870	20		80	80	0	—	10	100	100	—	—	EPDM	—	8	221 G 16 03	484270	481000
								7	—	145	145	—	—		14	—		482995	481865
										145	145	—	—					484270	485100
1	15	5870	20		80	80	0	—	16	100	—	—	120	FKM	—	8	221 G 26 *	484270	481000
1	15	5870	20		80	80	0	—	16	100	75	—	100	NBR	—	8	221 G 17 **	484270	481000
								7	—						14	—		482995	481865
																		484270	486265
1	15	5870	20		80	80	0	—	10	100	100	—	—	EPDM	—	8	221 G 17 03	484270	481000
								7	—	145	145	—	—		14	—		482995	481865
										145	145	—	—					484270	485100
1	15	5870	20		80	80	0	—	16	100	—	—	120	FKM	—	8	221 G 27 *	484270	481000
1	25	15000	53		170	170	0	—	16	100	75	—	100	NBR	—	8	221 G 21 **	484270	481000
								5	—						14	—		482995	481865
																		484270	486265

\* También para Fuel oil.

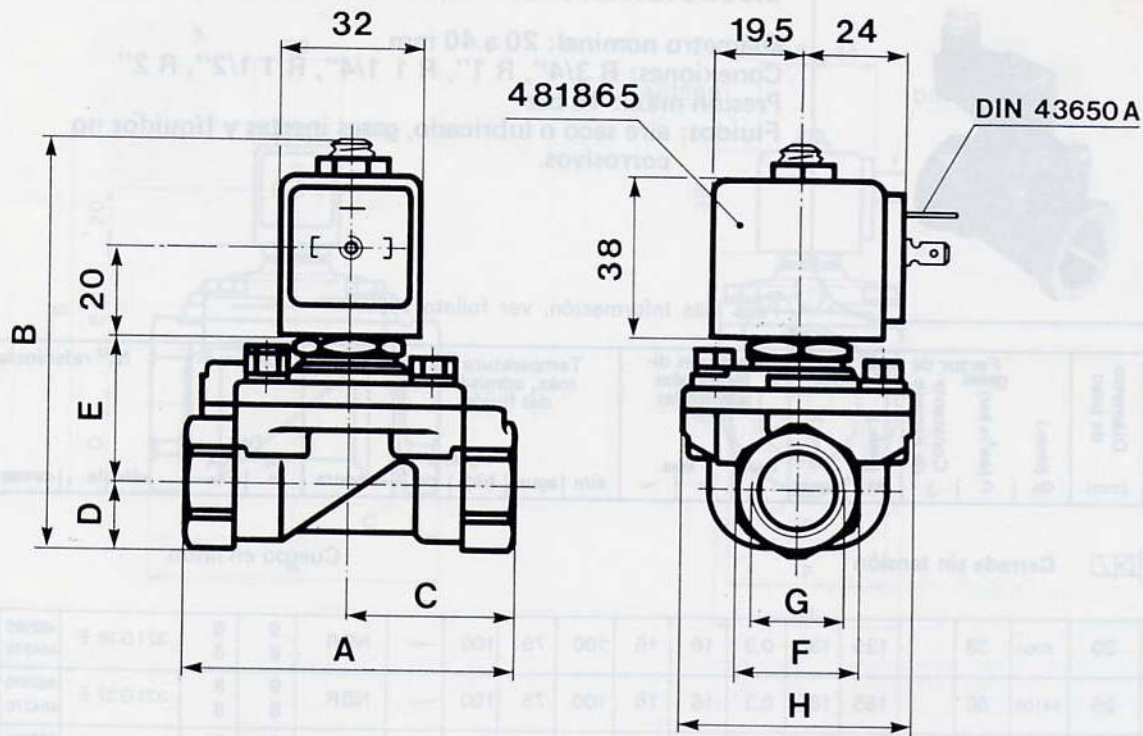
\*\* Dispositivo de retardo en el tiempo de cierre de 4 posiciones, opcional.

Añadir el sufijo 10 a la referencia base. Ejemplo: 221 G 17 10.

1/2	15	4400	15		65	65	0	10 10	-	100	75	-	100	NBR	8 9	-	221 G 15 30	484270 482995	481000 481865
3/4	15	5870	20		80	80	0	10 10	-	100	75	-	100	NBR	8 9	-	221 G 16 30*	484270 482995	481000 481865
1	15	5870	20		80	80	0	10 10	-	100	75	-	100	NBR	8 9	-	221 G 17 30*	484270 482995	481000 481865
	25	15000	53		170	170	0	8 8	-	100	75	-	100	NBR	8 9	-	221 G 21 30*	484270 482995	481000 481865

\* Dispositivo de retardo en el tiempo de cierre de 4 posiciones, opcional.

Aplicar el sufijo 31 en la referencia. Ejemplo: 221 G 21 31.

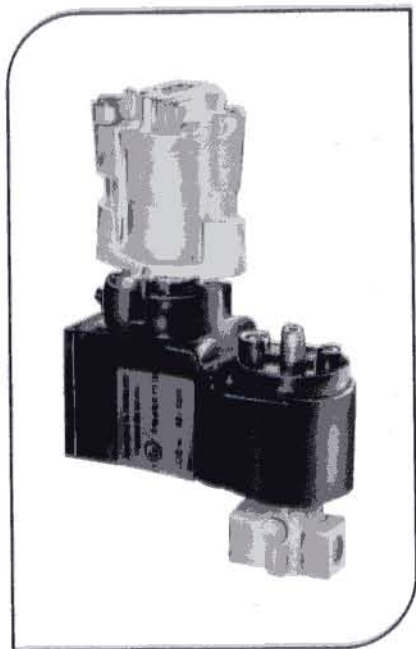


Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H
221 G 13	75	93	37,5	15	34	27	3/8	53
221 G 15/25	75	93	37,5	15	34	27	1/2	53
221 G 16/26	80	95,5	40	17,5	34	32	3/4	53
221 G 17/27	85	102,5	42,5	22,5	36	41	1	53
221 G 21	100	108	50	23	41	41	1	70



# PROGRAMAS ESPECIALES

## ELECTROVALVULAS LUCIFER ANTIDEFLAGRANTES



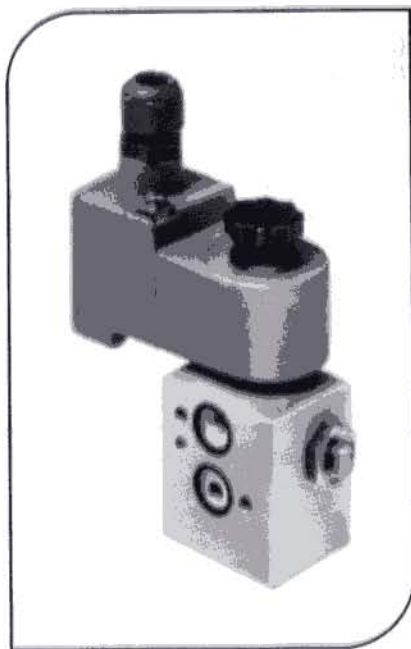
Electroválvulas LUCIFER que cumplen las exigencias de la norma europea CENELEC, EN 50014 y EN 50018 en ejecución antideflagrante "EExd". En este sistema la cualidad de antideflagrante, se consigue con el confinamiento de la bobina, dentro de una carcasa capaz de resistir la presión causada por una explosión interna, sin deformarse y sin transmitir ningún foco de ignición al exterior.

Clases de protección EEx d IIC T4 y EEx d IIC T5.

Programa completo con electroválvulas 2/2, de R1/4" a R2", 3/2 de R1/4" y R1/2", y 5/2 de R1/4" y R 1/2", también para montaje sobre placa ISO 2.

Para más información ver folleto 8709.

## ELECTROVALVULAS LUCIFER 3/2 DE MANDO DIRECTO PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA



Electroválvulas LUCIFER 3/2 de mando directo, diseñadas básicamente para funciones de control y seguridad de fallo, en actuadores de simple efecto para válvulas, en la industria química y petroquímica. Con gran capacidad de paso (diámetro nominal 5 mm) y gama de presión desde 0 hasta 10 bar.

Conexión por roscas directas en el cuerpo de 1/4 BSP o bien con interface NAMUR.

Función 3/2 universal para el modelo con conexiones roscadas y función 3/2 normalmente cerrada para la de interface NAMUR.

Clases de protección:

- EEx ib IIC T6
- EEx me II T5
- EEx e II T4
- EEx m II T5
- EEx d IIC T5

Para más información ver folleto 8654

Norgren Pneufit® C fittings are ready to use, offering fast assembly with no need for tools providing optimum flow.

Pneufit® C offers a broad range of over 1,000 composite push-in pneumatic fittings to complement our established all brass Pneufit® series.

Releasable stainless-steel grab-ring to grip nylon or polyurethane tube (85 or 95 durometer).

Nickel plated brass components provide corrosion and contamination resistance and an extended life.

Pre applied thread sealant on all taper threads and recessed captive O-ring on parallel threads provides optimum rapid sealing.

Internal and external hexagons on straight fittings.

Immediate quality sealing using silicone free U-packing.

Mounting holes on all union fittings.

Also introducing Miniature Pneufit® M an ultra compact alternative where space is at a premium.



## Technical data

Operating pressure:  
750mm Hg vacuum, up to 10 bar

Temperature:  
0 to 60°C

Medium:  
compressed air

Tube sizes  
Standard sizes:  
4, 6, 8, 10, 12, 16 mm

Miniature sizes:  
3, 4, and 6 mm

Thread sizes  
Standard sizes:  
M5, M6, 1/8, 1/4, 3/8 and 1/2 inch  
ISO G and ISO R

Miniature sizes:  
M3, M5 and 1/8 inch ISO R

Tube types  
Nylon 11 or 12  
Polyurethane 85, 95 or 98 durometer

## Materials

Body: PBT  
Seals: NBR (silicone free) u-packing and O-rings  
Threaded bodies: nickel plated brass  
Release sleeve and backing ring: POM  
Grab-ring: stainless steel  
Collar: nickel plated brass  
Thread sealant: threebond 2350B

## Ordering Examples Information 2

































## Pneufit C










### Straight Adaptors and Connectors

<b>Straight Union</b> C0020  Page 05	<b>Straight Union (unequal)</b> C0020  Page 05	<b>Straight Adaptor (external + internal hex)</b> C0125  Page 05	<b>Straight Adaptor (external + internal hex)</b> C0225  Page 05	<b>Straight Adaptor (internal hex only)</b> C012A C022A  Page 05	<b>Straight Adaptor (female thread)</b> C0226  Page 06	<b>Stem Reducer (stem/tube)</b> C0023  Page 06
<b>Stem Expander (stem/tube)</b> C0023  Page 06	<b>Bulkhead Union</b> C0029  Page 06	<b>Straight Adaptor (female bulkhead)</b> C0232  Page 06	<b>Stem Union (equal + unequal)</b> C0022  Page 06	<b>Plug</b> C0004  Page 07	<b>Cap (female plug)</b> C0012  Page 07	





### Elbow Connectors and Adaptors

<b>Union Elbow</b> C0040  Page 07	<b>90° Swivel Elbow Adaptor</b> C0147  Page 07	<b>90° Swivel Elbow Adaptor</b> C0247  Page 07	<b>Stem Elbow</b> C0043  Page 08	<b>90° Swivel Elbow Adaptor (extended)</b> C0154 C0254  Page 08	<b>90° Swivel Elbow Adaptor (female)</b> C0148/C0248  Page 08	
<b>Banjo</b> C0A51  Page 9	<b>Banjo with top port</b> C0D51 C0E51 C0F51 C0G51  Page 9	<b>Banjo Flow Control (out)</b> C0TA0  Page 9	<b>Banjo Flow Control (out)</b> C0K51  Page 9	<b>Banjo Flow Control (in)</b> C0SA0  Page 10	<b>Banjo Flow Control (in)</b> C0L51  Page 10	<b>In line flow control</b> C00GE  Page 10





### Tee Connectors and Adaptors

<b>Union Tee</b> C0060  Page 10	<b>Swivel Tee Adaptor</b> C0167  Page 11	<b>Swivel Tee Adaptor</b> C0267  Page 11	<b>Swivel Side Tee Adaptor</b> C0168  Page 11	<b>Swivel Side Tee Adaptor</b> C0268  Page 11	<b>Union Tee (unequal)</b> C006A  Page 10	<b>Stem Side Tee (unequal)</b> C0063  Page 12
<b>Stem Tee (unequal)</b> C0064  Page 12	<b>Swivel Tee Adaptor (female)</b> C016C/C026C  Page 12					

### Y Connectors

<b>Union Y (equal + unequal)</b> C0082  Page 13	<b>Swivel Y Adaptor</b> C0188  Page 13	<b>Swivel Y Adaptor</b> C0288  Page 14	<b>Stem Y (equal + unequal)</b> C0084  Page 14
---	--	--	--

### Cross and Manifolds

<b>Union Cross</b> C0090  Page 14	<b>Manifold Union</b> C00D3  Page 15	<b>Male Manifold</b> C01D3  Page 15	<b>Stem Manifold</b> C00J3  Page 15
---	--	---	---

**M3, M5, 1/8" – 1 1/2" BSP**

- Suitable for use in most general industrial applications
- Bright nickel plated brass
- Compact design
- Reliable and corrosion resistant
- Washers included where necessary



## Technical Data

### Medium:

Compressed air or any fluids compatible with the materials listed below

### Operating Pressure and Temperature:

Generally limited by tubing specification except where plastic sealing washers are used (Banjo bolts M3 & M5 units). In these cases temperature limited to +70°C, pressure limited to 18 bar. Suitable for vacuum applications.

Flow regulating banjos are limited to 1-10 bar operating range

## Ordering Information

To order, quote appropriate product number from the tables on the following pages.

M3, M5, 1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" BSP threads



















## Materials

Bar parts brass to BS 2874: 1986 (CZ121), bright nickel plated.  
Stamped parts brass to BS 2872: 1969 (CZ122), bright nickel plated.






Copper sealing washers (nylon for M3 & M5 units and banjo assemblies).







## Straight Adaptors and Connectors

<b>BULKHEAD CONNECTOR</b>  16029 Page 9.8.001.03	<b>SLEEVE ADAPTOR</b> female BSPP  16022 Page 9.8.001.03	<b>NIPPLE ADAPTOR</b> male BSPP  16020 Page 9.8.001.03	<b>NIPPLE ADAPTOR</b> male BSPT  15020 Page 9.8.001.03	<b>BSP CONNECTOR</b> reducer male x female  16023 Page 9.8.001.03	<b>BSP CONNECTOR</b> expander male x female  16023 Page 9.8.001.03	<b>ADAPTOR</b> female NPTF to male BSPT  15423 Page 9.8.001.04
<b>GAUGE ADAPTOR</b> female BSPP to male NPTF  17223 Page 9.8.001.04	<b>HEXAGON NIPPLE</b> male NPTF to male BSPT  15420 Page 9.8.001.04	<b>BSP CONNECTOR</b> reducer - male BSPT x female BSPP  15023 Page 9.8.001.04	<b>BSP CONNECTOR</b> expander - male BSPT x female BSPP  15023 Page 9.8.001.04	<b>PLUG</b> male BSPP  16005 Page 9.8.001.05	<b>PLUG</b> male BSPT  15005 Page 9.8.001.05	<b>HOSE ADAPTOR</b> metric I/D hose bore x male BSPT  29117 Page 9.8.001.06
<b>HOSE ADAPTOR</b> imperial I/D hose bore x male BSPT  30117 Page 9.8.001.06	<b>HOSE ADAPTOR</b> metric I/D hose bore x male BSPP  29217 Page 9.8.001.06	<b>SWIVEL HOSE ADAPTOR</b> imperial I/D x female BSPP  30218 Page 9.8.001.06	<b>HOSE CONNECTOR</b> imperial  30014 Page 9.8.001.07			





## Elbow Connectors and Adaptors







<b>ELBOW</b> 2 x female BSPP  16042 Page 9.8.001.04	<b>ELBOW</b> male BSPT x female BSPP  15043 Page 9.8.001.04	<b>ELBOW</b> 2 x male BSPT  15040 Page 9.8.001.05	<b>ELBOW BANJO ASSEMBLY</b> non regulating bolt  16A51 Page 9.8.001.07	<b>ELBOW BANJO ASSEMBLY</b> regulating out  16K51 Page 9.8.001.07		
---	---	---	--	--	--	--

## Tee Connectors and Adaptors

<b>TEE</b> 3 x female BSPP  16062 Page 9.8.001.05	<b>TEE</b> 3 x male BSPT  15060 Page 9.8.001.05	<b>TEE</b> 2 x female BSPT x male BSPP leg  15069 Page 9.8.001.05	<b>CROSS</b> 4 x female BSPP  16092 Page 9.8.001.05			
--	--	--	--	--	--	--

## Banjo Bodies and Bolts

<b>ELBOW BANJO BODY</b>  16051 Page 9.8.001.07	<b>BANJO BOLT</b> non regulating single stacking  20A00 Page 9.8.001.07	<b>BANJO BOLT</b> non regulating double stacking  20B00 Page 9.8.001.07	<b>BANJO BOLT</b> regulating single stacking BSP parallel  20K00 Page 9.8.001.07			
--	--	--	---	--	--	--

<b>MANIFOLD</b> single sided  34050 Page 9.8.001.08	<b>LOCKNUT</b> metric  36054 Page 9.8.001.08	<b>LOCKNUT</b> inch  34022 Page 9.8.001.08	<b>FLAT UNION</b>  15033 Page 9.8.001.08	<b>TAPER PLUG</b> with internal hexagon  25013 Page 9.8.001.08	<b>4 WAY BLOCK CONNECTOR</b>  Page 9.8.001.08	
--	---	---	--	--	--	--

## Catálogo de productos

**SIEMENS PScommerce**

**Qué es PScommerce**

**Darse de alta**

**Preguntas/respuestas**

**Contacte con Siemens**

**Login**

Referencia

6ES7216-2BD23-0XB0

Catálogo

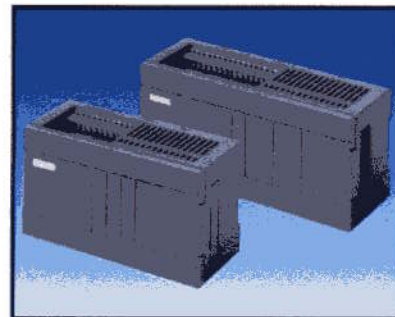
SIMATIC S7 200

Descripción

SIMATIC S7-200, CPU 226, alimentación AC, 16/24  
kB de programa, 10 kB de datos, 24 ED DC/16 SD  
Relé, 2 puertos, ampliable hasta 7 módulos

Unidad Medida

PC



Optimizado para ie4 (800x600)

©Siemens S.A. 1984, Madrid

Actualizado el 1.06.2005

**Contacte con nosotros:**

**PS - Tecnologías de la Información/eBusiness**

*"No dude en remitir cualquier consulta o sugerencia sobre la aplicación"*

[Catálogo Público](#) [Usuarios Registrados](#)

## Catálogo de productos

**SIEMENS PScommerce**[Qué es PScommerce](#)[Darse de alta](#)[Preguntas/respuestas](#)[Contacte con Siemens](#)[Login](#)

Referencia

6ES7222-1BF22-0XA0

Catálogo

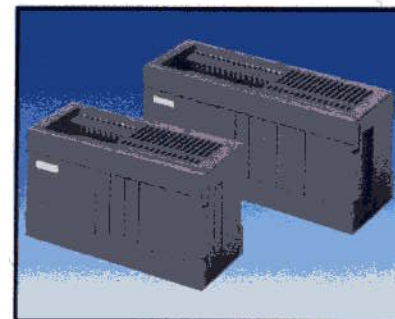
SIMATIC S7 200

Descripción

SIMATIC S7-200, Módulo de salidas digitales EM 222, con separación galvánica, 8 SD, 24V DC

Unidad Medida

PC



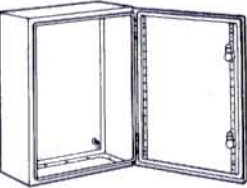
Optimizado para ie4 (800x600)

©Siemens S.A. 1984, Madrid

Actualizado el 1.06.2005

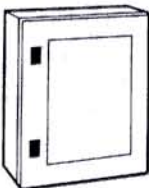
**Contacte con nosotros:****PS - Tecnologías de la Información/eBusiness***"No dude en remitir cualquier consulta o sugerencia sobre la aplicación"*





ARMARIOS CON PUERTA NORMAL

Alto	Ancho	Prof.	Referencia	€ unidad
250	200	150	CRN-2520/150	53,73
300	250	150	CRN-3025/150	52,25
300	250	200	CRN-3025/200	59,83
300	300	150	CRN-33/150	60,59
300	300	200	CRN-33/200	63,84
300	400	200	CRN-34/200	74,76
400	300	150	CRN-43/150	65,92
400	300	200	CRN-43/200	71,20
400	400	200	CRN-44/200	82,48
400	600	250	CRN-46/250	112,05
400	600	300	CRN-46/300	127,61
500	400	150	CRN-54/150	82,79
500	400	200	CRN-54/200	95,62
500	400	250	CRN-54/250	104,61
500	500	250	CRN-55/250	126,18
600	400	150	CRN-64/150	111,33
600	400	200	CRN-64/200	111,54
600	400	250	CRN-64/250	115,58
600	500	150	CRN-65/150	114,49
600	500	200	CRN-65/200	128,54
600	500	250	CRN-65/250	143,43
600	600	200	CRN-66/200	162,07
600	600	250	CRN-66/250	166,25
600	600	300	CRN-66/300	182,58
600	800	300	CRN-68/300	233,06
700	500	200	CRN-75/200	145,06
700	500	250	CRN-75/250	158,44
800	600	200	CRN-86/200	175,57
800	600	250	CRN-86/250	203,73
800	600	300	CRN-86/300	219,87
800	600	400	CRN-86/400	242,93
800	800	200	CRN-88/200	229,14
800	800	300	CRN-88/300	261,63
800	1000	300	CRN-810/300	335,43
1000	600	250	CRN-106/250	267,27
1000	600	300	CRN-106/300	281,62
1000	800	250	CRN-108/250	293,00
1000	800	300	CRN-108/300	316,44
1000	800	400	CRN-108/400	354,54
1000	1000	300	CRN-1010/300	391,73
1000	1200	300	CRN-1012/300	485,85
1200	800	300	CRN-128/300	374,42
1200	800	400	CRN-128/400	428,03
1200	1000	300	CRN-1210/300	462,76
1200	1000	400	CRN-1210/400	517,49




ARMARIOS CON PUERTA TRANSPARENTE


Alto	Ancho	Prof.	Referencia	€ unidad
300	250	150	CRN-3025/150KT	118,91
300	250	200	CRN-3025/200KT	120,31
300	300	150	CRN-33/150KT	122,25
300	300	200	CRN-33/200KT	126,32
300	400	200	CRN-34/200KT	135,45
400	300	150	CRN-43/150KT	129,23
400	300	200	CRN-43/200KT	130,47
400	400	200	CRN-44/200KT	140,37
400	600	250	CRN-46/250KT	161,98
400	600	300	CRN-46/300KT	186,93
500	400	150	CRN-54/150KT	155,48
500	400	200	CRN-54/200KT	160,10
500	400	250	CRN-54/250KT	165,43
500	500	250	CRN-55/250KT	175,52
600	400	150	CRN-64/150KT	179,13
600	400	200	CRN-64/200KT	185,22
600	400	250	CRN-64/250KT	187,02
600	500	150	CRN-65/150KT	187,70
600	500	200	CRN-65/200KT	190,12
600	500	250	CRN-65/250KT	192,10
600	600	200	CRN-66/200KT	226,28
600	600	250	CRN-66/250KT	230,46
600	600	300	CRN-66/300KT	262,14
600	800	300	CRN-68/300KT	334,58
700	500	200	CRN-75/200KT	212,16
700	500	250	CRN-75/250KT	213,21
800	600	200	CRN-86/200KT	255,30
800	600	250	CRN-86/250KT	265,20
800	600	300	CRN-86/300KT	270,11
800	600	400	CRN-86/400KT	293,19
800	800	200	CRN-88/200KT	293,85
800	800	300	CRN-88/300KT	305,92
1000	600	250	CRN-106/250KT	308,19
1000	600	300	CRN-106/300KT	312,51
1000	800	250	CRN-108/250KT	329,32
1000	800	300	CRN-108/300KT	335,77
1000	800	400	CRN-108/400KT	373,87
1000	1000	300	CRN-1010/300KT	424,16
1200	800	300	CRN-128/300KT	404,10
1200	800	400	CRN-128/400KT	457,86

## mural


(continuación)

PLACAS DE MONTAJE  
METALICAS


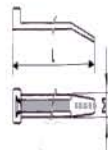
Medidas armario		Referencia	Unid. emb.	€ unidad
Alto	Ancho			
250	200	MM-2520	10	5,91
300	200	MM-32	10	5,94
300	250	MM-3025	10	6,07
300	300	MM-33	5	7,69
300	400	MM-34	5	10,33
400	300	MM-43	5	10,33
400	400	MM-44	5	14,14
400	600	MM-46	5	21,60
500	400	MM-54	5	17,78
500	500	MM-55	5	22,43
600	400	MM-64	5	21,60
600	500	MM-65	5	26,97
600	600	MM-66	5	31,66
600	800	MM-68	5	51,43
700	500	MM-75	3	30,95
800	600	MM-86	3	51,43
800	800	MM-88	3	64,05
800	1000	MM-810	2	75,02
1000	600	MM-106	2	61,21
1000	800	MM-108	2	75,02
1000	1000	MM-1010	1	108,17
1000	1200	MM-1012	1	110,32
1200	800	MM-128	1	105,14
1200	1000	MM-1210	1	110,32

PLACAS DE MONTAJE  
AISLANTES


Medidas armario		Referencia	Unid. emb.	€ unidad
Alto	Ancho			
250	200	MB-2520	10	TP
300	200	MB-32	10	TP
300	250	MB-3025	10	TP
300	300	MB-33	5	TP
300	400	MB-34	5	TP
400	300	MB-43	5	TP
400	400	MB-44	5	TP
400	600	MB-46	5	TP
500	400	MB-54	5	TP
500	500	MB-55	5	TP
600	400	MB-64	5	TP
600	500	MB-65	5	TP
600	600	MB-66	5	TP
600	800	MB-68	3	TP
700	500	MB-75	3	TP
800	600	MB-86	3	TP
800	800	MB-88	3	TP
800	1000	MB-810	2	TP
1000	600	MB-106	2	TP
1000	800	MB-108	2	TP
1000	1000	MB-1010	1	TP
1000	1200	MB-1012	1	TP
1200	800	MB-128	1	TP
1200	1000	MB-1210	1	TP

PLACAS DE MONTAJE  
UNIVERSALES


Medidas armario		Referencia	Unid. emb.	€ unidad
Alto	Ancho			
300	200	MR-32	1	19,12
300	250	MR-3025	1	19,21
300	300	MR-33	1	24,59
300	400	MR-34	1	30,06
400	300	MR-43	1	29,05
400	400	MR-44	1	35,48
400	600	MR-46	1	49,64
500	400	MR-54	1	44,30
500	500	MR-55	1	47,25
600	400	MR-64	1	51,33
600	500	MR-65	1	54,89
600	600	MR-66	1	66,80
600	800	MR-68	1	98,84
700	500	MR-75	1	71,50
800	600	MR-86	1	95,56
800	800	MR-88	1	117,05
800	1000	MR-810	1	140,94
1000	600	MR-106	1	100,27
1000	800	MR-108	1	136,25
1000	1000	MR-1010	1	166,37
1000	1200	MR-1012	1	187,42
1200	800	MR-128	1	155,43
1200	1000	MR-1210	1	210,32

PLACAS DE MONTAJE  
PERFORADAS


Medidas armario		Referencia	Unid. emb.	€ unidad
Alto	Ancho			
250	200	MF-2520	10	7,39
300	200	MF-32	10	7,42
300	250	MF-3025	10	7,59
300	300	MF-33	5	9,60
300	400	MF-34	5	12,36
400	300	MF-43	5	12,36
400	400	MF-44	5	16,93
400	600	MF-46	5	25,87
500	400	MF-54	5	21,29
500	500	MF-55	5	26,87
600	400	MF-64	5	25,86
600	500	MF-65	5	32,29
600	600	MF-66	5	37,92
600	800	MF-68	5	61,59
700	500	MF-75	3	37,06
800	600	MF-86	3	61,59
800	800	MF-88	3	76,71
800	1000	MF-810	2	89,83
1000	600	MF-106	2	73,32
1000	800	MF-108	2	89,84
1000	1000	MF-1010	1	129,54
1000	1200	MF-1012	1	132,11
1200	800	MF-128	1	125,92
1200	1000	MF-1210	1	132,11

① Para tuercas **TFP** y tornillos **TOR** de fijación aparellaje a placa universal, consultar apartado OLN en Pág. 65.



# CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las series de mandos auxiliares Pegasus están proyectadas y realizadas para satisfacer totalmente las exigencias del mercado. Están fabricados de conformidad con las normas EN 60947 -5, UL508, con las siguientes características:

- Elevadas resistencia mecánica y a las corrientes superficiales. Grado de contaminación 3, Grupo material II.
- Materiales autoextinguibles VO
- Identificación conexiones según CENELEC EN 50013
- Grado de protección de los pulsadores IP65.
- Setas de emergencia según EN418, EN 60204-1.
- Homologados cUL
- Protecciones climáticas
  - Clima templado cat. 23/50 DIN 50014
  - Clima húmedo cat. 23/83 DIN 50015
  - Clima cálido húmedo cat. cat. 40/92 DIN 50015
  - Clima húmedo variable cat. FW24 DIN 50016
- Temperatura de uso
  - En funcionamiento -25°C +70°C



- De almacenaje -40°C +70°C
- Duración mecánica
  - Pulsadores momentáneos: 3 millones de ciclos
  - Pulsadores momentáneos luminosos, selectores con llave y mandos: 1 millón de ciclos
  - Mandos y selectores luminosos: 0,5 millones de ciclos
  - Setas de emergencia con enclave: 0,3 millones de ciclos

## CONTACTOS


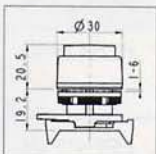
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tensión normal de aislamiento UI	690V	● Material autoextinguible VO	
Corriente nominal térmica Ith	16A	● Contactos de doble ruptura autolimpiante de accionamiento lento con apertura positiva del contacto NC	
Tensión nominal a impulso Uimp	4kV	● Fuerza de accionamiento: 0,4 N	
Corriente nominal de uso Ie:		● Grado de protección de los terminales IP20	
cat. AC 15		● Tornillos imperdibles entallados para su guiado con placa de conexión abierta.	
Tensión Ue V	24   60   110   230   400   440   500   690	● Número contactos por cada operador: MÁX. 3	
Corriente Ie A	16   12   8   6   4,5   3,5   3   77,4	● Homologados	
Cat. DC 13			
Tensión Ue V	24   48   60   110   220		
Corriente Ie A	2   1,2   0,85   0,4   0,25		
Resistencia de contacto	<25 mΩ		
Secciones de conexión	de 0,75 a 2,5 mm²		


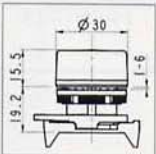




**PULSADORES Ø 22**


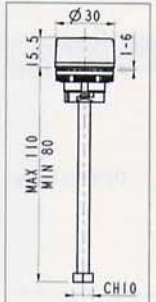
PULSADORES	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	PESO	EMBALAJE
 	PULSADOR RASANTE ROJO	PPRN1	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE VERDE	PPRN2	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE AMARILLO	PPRN3	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE AZUL	PPRN4	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE BLANCO	PPRN5	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE NEGRO	PPRN8	30 GR.	10 PZ.

Para pulsadores con función "pulsar-pulsar" sustituir la letra R con la P como por ejemplo PPRN1


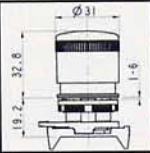

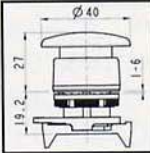

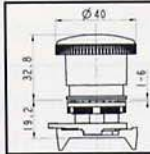

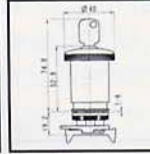

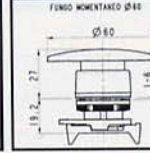

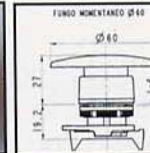
 	PULSADOR SALIENTE ROJO.	PPSN1	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE VERDE.	PPSN2	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE AMARILLO.	PPSN3	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE AZUL.	PPSN4	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE BLANCO.	PPSN5	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE NEGRO.	PPSN8	31 GR.	10 PZ.

 	PULSADOR RASANTE LUMINOSO ROJO.	PPRL1	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE LUMINOSO VERDE.	PPRL2	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE LUMINOSO AMARILLO.	PPRL3	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE LUMINOSO AZUL.	PPRL4	30 GR.	10 PZ.
	PULSADOR RASANTE LUMINOSO BLANCO.	PPRL5	30 GR.	10 PZ.

 	PULSADOR SALIENTE LUMINOSO, CON MARCADO, ROJO.	PPSL1	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE LUMINOSO, CON MARCADO, VERDE.	PPSL2	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE LUMINOSO, CON MARCADO, AMARILLO.	PPSL3	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE LUMINOSO, CON MARCADO, AZUL.	PPSL4	31 GR.	10 PZ.
	PULSADOR SALIENTE LUMINOSO, CON MARCADO, BLANCO.	PPSL5	31 GR.	10 PZ.

 	PULSADOR DE REARME, CON MARCADO, AZUL	PPRN4R	43 GR.	10 PZ.
--	---------------------------------------	--------	--------	--------

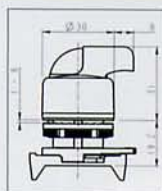
PULSADORES DE SETA EN418

PULSADORES DE SETAS		DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	PESO	EMBALAJE
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø30 (NORMAL)	PPFN1R3N	42 GR.	10 PZ.
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø30 (CON VENTANA)	PPFN1R3S	42 GR.	10 PZ.
		PULSADOR "DE SETA" IMPULSIONAL, ROJO LUMINOSO, Ø40	PPFL1M4N	35 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" IMPULSIONAL, ROJO, Ø40	PPFN1M4N	35 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" IMPULSIONAL, VERDE, Ø40	PPFN2M4N	35 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" IMPULSIONAL, AMARILLO, Ø40	PPFN3M4N	35 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, PULSAR-TIRAR, Ø40 (NORMAL)	PPFN1P4N	44 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, PULSAR-TIRAR, Ø40 (CON VENTANA)	PPFN1P4S	46 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø40 (NORMAL)	PPFN1R4N	44GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø40 (CON VENTANA)	PPFN1R4S	46 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, DESENCLAVAMIENTO CON LLAVE, Ø40	PPFN1C4N	76 GR.	10PZ
		PULSADOR "DE SETA" IMPULSIONAL, ROJO Ø60	PPFN1M6N	40 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO ROJO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø60 (NORMAL)	PPFN1R6N	50 GR.	10 PZ
		PULSADOR "DE SETA" CON ENCLAVAMIENTO, ROJO, GIRAR PARA DESENCLAVAR, Ø60 (CON RANURAS) GIRAR PARA DESENCLAVAR (CON VENTANA)	PPFN1R6S	52 GR.	10 PZ.



## SELECTORES

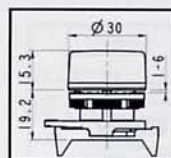
## SELECTORES CON MANETA LARGA - LUMINOSOS Y NO LUMINOSOS



REFERENCIA: PSLB.  
PESO: 30 GR.  
EMBALAJE: 10 PZ.



## PILOTOS LUMINOSOS



REFERENCIA: PLSL.  
PESO: 30 GR.  
EMBALAJE: 10 PZ.

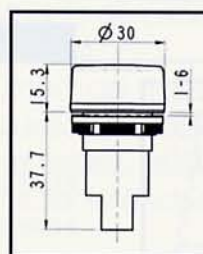
REFERENCIA	COLOR	POSICIONES DE MANIOBRA
2 POSICIONES FIJAS		
PSLB1D0	ROJO	
PSLB2D0	VERDE	
PSLB3D0	AMARILLO	
PSLB4D0	AZUL	
PSLB5D0	BLANCO	
PSLB8D0	NEGRO	
2 POSICIONES CON VUELTA A LA IZQUIERDA		
PSLB1D2	ROJO	
PSLB2D2	VERDE	
PSLB3D2	AMARILLO	
PSLB4D2	AZUL	
PSLB5D2	BLANCO	
PSLB8D2	NEGRO	
3 POSICIONES FIJAS		
PSLB1T0	ROJO	
PSLB2T0	VERDE	
PSLB3T0	AMARILLO	
PSLB4T0	AZUL	
PSLB5T0	BLANCO	
PSLB5T0	NEGRO	
3 POSICIONES CON VUELTA AL CENTRO		
PSLB1T3	ROJO	
PSLB2T3	VERDE	
PSLB3T3	AMARILLO	
PSLB4T3	AZUL	
PSLB5T3	BLANCO	
PSLB5T3	NEGRO	
3 POSICIONES CON VUELTA DE DERECHA AL CENTRO		
PSLB1T2	ROJO	
PSLB2T2	VERDE	
PSLB3T2	AMARILLO	
PSLB4T2	AZUL	
PSLB5T2	BLANCO	
PSLB8T2	NEGRO	
3 POSICIONES CON VUELTA DE IZQUIERDA AL CENTRO		
PSLB1T1	ROJO	
PSLB2T1	VERDE	
PSLB3T1	AMARILLO	
PSLB4T1	AZUL	
PSLB5T1	BLANCO	
PSLB8T1	NEGRO	

REFERENCIA	COLOR
PLSL1	ROJO
PLSL2	VERDE
PLSL3	AMARILLO
PLSL4	AZUL
PLSL5	BLANCO

## PILOTOS LUMINOSOS CON LÁMPARA



REFERENCIA: PLML.  
BA9s-E10  
380V-2W MAX.  
PESO: 15 GR.  
EMBALAJE: 10 PZ.



Nota: Para lámparas de filamento máximo 2W.



REFERENCIA LÁMPARA	ALIMENTACIÓN	PESO (g)	PACK (und.)
PLML*L110	AC 110V		
PLML*L220	AC 220V		
PLML*L380	AC / DC 380V		
PLML*L6	AC / DC 6V	15 GR.	10 PZ.
PLML*L12	AC / DC 12V		
PLML*L24	AC / DC 24V		
PLML*L48	AC / DC 48V		

\* Insertar el código de color: 1-rojo, 2-verde, 3-amarillo, 4-azul, 5-blanco  
Nota: Consultar para otras tensiones.



## SPD 5 / 10 / 18

- Fuentes de alimentación de 5, 10 y 18W
- Caja de plástico de 22,5mm de anchura
- Montaje en carril DIN
- Conexión mediante terminales a tornillo o terminales de muelle
- Tensión de entrada: 90-265VCA ó 120-370VCC
- Tensiones de salida disponibles: 5, 12, 15 y 24 VCC
- Tensión de salida ajustable
- Filtro interno de ruido
- Protección contra cortocircuitos
- Indicación LED frontal del estado de salida VCC (ON) y de salida VCC baja (LO)
- Temperatura de funcionamiento sin pérdida de potencia: -10°C a +60°C



## SPD 30 / 60

- Fuentes de alimentación de 30 y 60W
- Caja de plástico de 40,5mm de anchura
- Montaje en carril DIN
- Conexión mediante terminales a tornillo o terminales de muelle
- Tensión de entrada: 90-265VCA ó 120-370VCC
- Tensiones de salida disponibles: 5, 12, 24 y 48VCC
- Tensión de salida ajustable
- Filtro interno de ruido
- Protección contra cortocircuitos
- Indicación LED frontal del estado de salida VCC (out ON)
- Salida de contacto de relé (estado salida VCC correcto)
- Temperatura de funcionamiento sin pérdida de potencia: -10°C a +60°C





Nº de Ref.	Descripción	Vent. VCA	Vsal VCC	Isal. A
<b>SP D 05 05 1</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN	100 - 240	5	1
<b>SP D 05 05 1 B</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN Conexiones de muelle	100 - 240	5	1
<b>SP D 12 05 1</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN	100 - 240	12	0.42
<b>SP D 12 05 1 B</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	12	0.42
<b>SP D 15 05 1</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN	100 - 240	15	0.34
<b>SP D 15 05 1 B</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	15	0.34
<b>SP D 24 05 1</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN	100 - 240	24	0.21
<b>SP D 24 05 1 B</b>	Fuente de alimentación 5W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	24	0.21
<b>SP D 05 10 1</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN	100 - 240	5	2
<b>SP D 05 10 1 B</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	5	2
<b>SP D 12 10 1</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN	100 - 240	12	0.84
<b>SP D 12 10 1 B</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	12	0.84
<b>SP D 15 10 1</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN	100 - 240	15	0.67
<b>SP D 15 10 1 B</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	15	0.67
<b>SPD 24 10 1</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN	100 - 240	24	0.42
<b>SPD 24 10 1 B</b>	Fuente de alimentación 10W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	24	0.42
<b>SP D 05 18 1</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN	100 - 240	5	3
<b>SP D 05 18 1 B</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	5	3
<b>SP D 12 18 1</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN	100 - 240	12	1.5
<b>SP D 12 18 1 B</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	12	1.5
<b>SP D 15 18 1</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN	100 - 240	15	1.2
<b>SP D 15 18 1 B</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	15	1.2
<b>SP D 24 18 1</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN	100 - 240	24	0.75
<b>SPD 24 18 1 B</b>	Fuente de alimentación 18W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	24	0.75
<b>SPD 05 30 1</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN	100 - 240	5	6
<b>SPD 05 30 1 B</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	5	6
<b>SPD 12 30 1</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN	100 - 240	12	2.5
<b>SPD 12 30 1 B</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	12	2.5
<b>SPD 24 30 1</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN	100 - 240	24	1.25
<b>SPD 24 30 1 B</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	24	1.25
<b>SPD 48 30 1</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN	100 - 240	48	0.625
<b>SPD 48 30 1 B</b>	Fuente de alimentación 30W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	48	0.625
<b>SPD 05 60 1</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN	100 - 240	5	10
<b>SPD 05 60 1 B</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	5	10
<b>SPD 12 60 1</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN	100 - 240	12	5
<b>SPD 12 60 1 B</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	12	5
<b>SPD 24 60 1</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN	100 - 240	24	2.5
<b>SPD 24 60 1 B</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	24	2.5
<b>SPD 48 60 1</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN	100 - 240	48	1.25
<b>SPD 48 60 1 B</b>	Fuente de alimentación 60W, carril DIN, Conexiones de muelle	100 - 240	48	1.25
<b>SP D 12 120 1</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN	100 - 240	12	10

Nº de Ref.	Descripción	Vent. VCA	Vsal VCC	Isal. A
<b>SP D 12 120 1 F</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 P</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función en paralelo	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 FP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC y en paralelo	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 B</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 BF</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables y función PFC,	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 BP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables y función en paralelo	100 - 240	12	10
<b>SP D 12 120 1 BFP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables, función PFC y en paralelo	100 - 240	12	10
<b>SP D 24 120 1</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 F</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 P</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función en paralelo	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 FP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC y en paralelo	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 B</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 BF</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables y función PFC	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 BP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables y función en paralelo	100 - 240	24	5
<b>SP D 24 120 1 BFP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables, función PFC y función en paralelo	100 - 240	24	5
<b>SP D 48 120 1</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 F</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 P</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función en paralelo	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 FP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, con función PFC y en paralelo	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 B</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 BF</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables y función PFC	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 BP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conex. desmontables y función en paralelo	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 48 120 1 BFP</b>	Fuente de alimentación 120W, carril DIN, conexiones desmontables, función PFC y en paralelo	100 - 240	48	2.5
<b>SP D 24 240 1</b>	Fuente de alimentación 240W, carril DIN, Función PFC y en paralelo	100 - 240	24	10
<b>SP D 24 240 1 B</b>	Fuente de alimentación 240W, carril DIN, conexiones desmontables, función PFC y en paralelo	100 - 240	24	10
<b>SP D 48 240 1</b>	Fuente de alimentación 240W, carril DIN, Función PFC y en paralelo	100 - 240	48	5
<b>SP D 48 240 1 B</b>	Fuente de alimentación 240W, carril DIN, conexiones desmontables, función PFC y función en paralelo	100 - 240	48	5

Int. automáticos magnetotérmicos  
MB - MC curvas "B" y "C"

Int. aut. magnetotérmicos  
curva "B" de 6 a 63 A  
curva "C" de 0,5 a 63 A  
para instalaciones terciarias e  
industriales.

Estos int. aut. están destinados  
a la protección de las sobrecar-  
gas y los cortocircuitos.  
La curva "B" está particularmente  
recomendada para los circuitos  
con una longitud de cable muy  
larga.  
Es posible indicar el n° de  
circuito de cada automático con  
una etiqueta fijada a presión.

Instalación  
□ Gatillo de fijación biestable  
(2 posiciones), facilita el montaje  
o el desmontaje del aparato,  
□ Fácil puenteado:  
- por la parte superior por  
puentes de unión de lengüeta,  
- por la parte inferior, están  
equipados de bornes de conexión  
biconectos permitiendo el  
puenteado bajo la cabeza del  
tornillo por puentes de unión de  
horquilla y la alimentación por  
bornes de jaula.

Opciones  
□ Auxiliares:  
- para indicar la situación de  
"abierto" o "cerrado" del  
interruptor,  
- para la desconexión a  
distancia (pág. 4.16),  
□ Bloques diferenciales para  
transformarlos en int. aut.  
magnetotérmicos diferenciales  
(de la pág. 4.23 a la 4.25),  
□ Dispositivo de bloqueo.  
  
Capacidad de conexión:  
16<sup>º</sup> cable flexible,  
25<sup>º</sup> cable rígido.

B - C 6000  
UNE-EN 60898  
10000 A  
IEC 947-2  
UNE-EN 60947-2

- Regulación de los calibres: 30°C  
- Tensión nominal: 230 / 400V~  
- Curva de desconexión:  
"B" regulación del magnético  
entre 3 y 5 I<sub>n</sub>,  
"C" regulación del magnético  
entre 5 y 10 I<sub>n</sub>.

□ accesorios 4.16  
□ características técnicas,  
de la página 4.44 a la 4.48






MB 116A






MC 540A



MB 232A

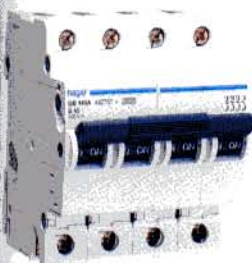
Descripción	In / A	Ancho en 17,5 mm	Embal.	Ref. curva B	Ref. curva C
Unipolar 1 polo 	0,5 A	1	12		MC 100A
	1 A	1	12		MC 101A
	2 A	1	12		MC 102A
	3 A	1	12		MC 103A
	4 A	1	12		MC 104A
	6 A	1	12	MB 106A	MC 106A
	10 A	1	12	MB 110A	MC 110A
	16 A	1	12	MB 116A	MC 116A
	20 A	1	12	MB 120A	MC 120A
	25 A	1	12	MB 125A	MC 125A
	32 A	1	12	MB 132A	MC 132A
	40 A	1	12	MB 140A	MC 140A
	50 A	1	12	MB 150A	MC 150A
	63 A	1	12	MB 163A	MC 163A
Bipolar 1 P + N 	6 A	2	6		MC 506A
	10 A	2	6		MC 510A
	16 A	2	6		MC 516A
	20 A	2	6		MC 520A
	25 A	2	6		MC 525A
	32 A	2	6		MC 532A
	40 A	2	6		MC 540A
	50 A	2	6		MC 550A
Bipolar 2 polos 	0,5 A	2	6		MC 200A
	1 A	2	6		MC 201A
	2 A	2	6		MC 202A
	3 A	2	6		MC 203A
	4 A	2	6		MC 204A
	6 A	2	6	MB 206A	MC 206A
	10 A	2	6	MB 210A	MC 210A
	16 A	2	6	MB 216A	MC 216A
	20 A	2	6	MB 220A	MC 220A
	25 A	2	6	MB 225A	MC 225A
	32 A	2	6	MB 232A	MC 232A
	40 A	2	6	MB 240A	MC 240A
	50 A	2	6	MB 250A	MC 250A
	63 A	2	6	MB 263A	MC 263A

# Int. automáticos magnetotérmicos MB - MC curvas "B" y "C"

Descripción	In / A	Ancho en  17,5 mm	Embal.	Ref. curva B	Ref. curva C
<b>Tripolar</b> 3 polos 	0,5 A	3	4		MC 300A
	1 A	3	4		MC 301A
	2 A	3	4		MC 302A
	3 A	3	4		MC 303A
	4 A	3	4		MC 304A
	6 A	3	4	MB 306A	MC 306A
	10 A	3	4	MB 310A	MC 310A
	16 A	3	4	MB 316A	MC 316A
	20 A	3	4	MB 320A	MC 320A
	25 A	3	4	MB 325A	MC 325A
	32 A	3	4	MB 332A	MC 332A
	40 A	3	4	MB 340A	MC 340A
	50 A	3	4	MB 350A	MC 350A
	63 A	3	4	MB 363A	MC 363A
<b>Tetrapolar</b> 4 polos 	0,5 A	4	3		MC 400A
	1 A	4	3		MC 401A
	2 A	4	3		MC 402A
	3 A	4	3		MC 403A
	4 A	4	3		MC 404A
	6 A	4	3	MB 406A	MC 406A
	10 A	4	3	MB 410A	MC 410A
	16 A	4	3	MB 416A	MC 416A
	20 A	4	3	MB 420A	MC 420A
	25 A	4	3	MB 425A	MC 425A
	32 A	4	3	MB 432A	MC 432A
	40 A	4	3	MB 440A	MC 440A
	50 A	4	3	MB 450A	MC 450A
	63 A	4	3	MB 463A	MC 463A



MC 332A



MB 440A

# Interrupidores diferenciales tipo AC

## 25 - 40 y 63 A

nuevo

### Interrupidores diferenciales

- Alta sensibilidad  
10 y 30 mA:  
para la protección de las  
personas y animales contra los  
contactos directos o indirectos,  
en ambiente buen conductor  
(peligro de electrocución),

- Media sensibilidad  
300 y 500 mA:  
instantáneo: aseguran la  
protección de las instalaciones  
contra los defectos de

aislamiento o los contactos  
indirectos.

Indicador mecánico de la posición  
de los contactos (verde-rojo),  
visualización de la intervención  
diferencial (amarillo).

#### Selectivos

Permiten una selectividad  
vertical con los diferenciales  
30 mA instantáneos situados  
aguas abajo.

#### Antitransitorios

Los interruptores diferenciales  
tipo AC están protegidos contra  
las desconexiones intempestivas  
provocadas por las corrientes de  
fuga transitorias: puntas de  
tensión por rayos, cargas  
capacitivas.



Intensidad nominal 25, 40 y 63 A.  
Tensión nominal:  
bipolares: 127/230 V ~  
tetrapolares: 230/400 V ~


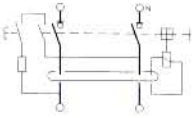

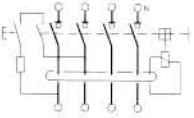




UNE EN 61008-1

Construidos según norma  
UNE EN 61008-1

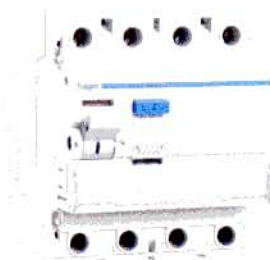
Capacidad de conexión:  
16<sup>2</sup> cable flexible,  
25<sup>2</sup> cable rígido.

 accesorios,  
páginas 4.16 y 4.17  
 características técnicas,  
de la página 4.54 a 4.57

Descripción	$I\Delta n$	$I_n/A$	Ancho en  17,5 mm	Embal.	Ref.
<b>Interrupidores diferenciales</b> 2 polos  	10 mA	25 A	2	1	<a href="#">CCC 225M</a>
	30 mA	25 A	2	1	<a href="#">CDC 225M</a>
		40 A	2	1	<a href="#">CDC 240M</a>
		63 A	2	1	<a href="#">CDC 263M</a>
	300 mA	25 A	2	1	<a href="#">CFC 225M</a>
		40 A	2	1	<a href="#">CFC 240M</a>
		63 A	2	1	<a href="#">CFC 263M</a>
		 63 A	2	1	<a href="#">CPC 263M</a>
<b>Interrupidores diferenciales</b> 4 polos  	30 mA	25 A	4	1	<a href="#">CDC 425M</a>
		40 A	4	1	<a href="#">CDC 440M</a>
		63 A	4	1	<a href="#">CDC 463M</a>
	300 mA	25 A	4	1	<a href="#">CFC 425M</a>
		40 A	4	1	<a href="#">CFC 440M</a>
		 40 A	4	1	<a href="#">CPC 440M</a>
		63 A	4	1	<a href="#">CFC 463M</a>
		 63 A	4	1	<a href="#">CPC 463M</a>
	500 mA	25 A	4	1	<a href="#">CGC 425M</a>
		40 A	4	1	<a href="#">CGC 440M</a>
		63 A	4	1	<a href="#">CGC 463M</a>



CDC 225M



CDC 440M



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### FORMATO Y DIMENSIONES

Medidas (An. x Al. x Pr.) mm

### CARACTERÍSTICAS DE CONTACTOS

NÚMERO DE CONTACTOS  
MATERIAL DE CONTACTOS  
CORRIENTE NOMINAL  
MÁX. TENSIÓN DE CONMUTACIÓN  
CORRIENTE NOMINAL DE CARGA AC  
DC  
MÁX. CORRIENTE INSTANTÁNEA  
MÁX. CAPACIDAD DE RUPTURA  
FRECUENCIA MÁX. (Con/ sin carga)

### CARACTERÍSTICAS DE BOBINA

AC  
TENSIÓN NOMINAL (50/60Hz) DC  
AC/DC  
CONSUMO

### AISLAMIENTO

RIGIDEZ DIELECTRICA (bobina-contacto)  
DISTANCIA BOBINA Y CONTACTO

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

TIEMPO EXCITACIÓN/ DESEXCITACIÓN  
VIDA ÚTIL ELÉCTRICA (CICLOS)  
VIDA ÚTIL MECÁNICA (CICLOS)  
PESO  
TEMPERATURA DE OPERACIÓN  
ÍNDICE DE PROTECCIÓN  
APROBACIONES

### MONTAJE

OPCIONES DE MONTAJE

DIMENSIONES DE MONTAJE

	RM699	PI6-1P	PIR6W	PI6W	T-R4	TR4N
Medidas (An. x Al. x Pr.) mm	28 x 5 x 15 mm	80 x 6,2 x 93,8 mm	85,5 x 6,2 x 98,8 mm	85,5 x 6,2 x 98,8 mm	21,2 x 29,5 x 62,5 mm	36 x 90 x 55 mm
NÚMERO DE CONTACTOS	1C/O	1(NO+NC)	1(NO+NC)	1(NO+NC)	4(NO+NC)	2(NO+NC), 3(NO+NC)
MATERIAL DE CONTACTOS	AgSnO <sub>2</sub> , AgSnO <sub>2</sub> /Au 3 μm	AgSnO <sub>2</sub> , AgSnO <sub>2</sub> /Au 3 μm	AgSnO <sub>2</sub> , AgSnO <sub>2</sub> /Au 3 μm	AgSnO <sub>2</sub> , AgSnO <sub>2</sub> /Au 3 μm	AgNi	AgNi
CORRIENTE NOMINAL	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	10 A
MÁX. TENSIÓN DE CONMUTACIÓN	400 V AC / 300 V DC	250 V AC / 220 V DC	250 V AC / 300 V DC	250 V AC / -	250 V AC / 250 V DC	250 V / 300V
CORRIENTE NOMINAL DE CARGA AC	6 A / 250 V AC	6 A / 230 V AC	6 A / 250 V AC	6 A / 250 V AC	6 A / 230 V AC	10 A / 250VAC ; 6A / 24VDC
DC	6 A / 30 V DC					
MÁX. CORRIENTE INSTANTÁNEA	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	10 A
MÁX. CAPACIDAD DE RUPTURA						
FRECUENCIA MÁX. (Con/ sin carga)						
TENSIÓN NOMINAL (50/60Hz) AC	DC: 5...48 V	AC: 95... 230V 50/60Hz	DC: 12, 24, 36V	DC: 12, 24, 36V	AC: 24, 115, 230 V	AC:24,48,60,110,120,230,240
DC		AC/DC: 24, 42, 115, 230V	AC/DC: 24, 42, 115, 230V	AC/DC: 24, 42, 115, 230V	DC: 24...230 V	DC: 24, 48, 60,110,120, 220
CONSUMO	DC: 0,17...0,22 W	DC: 0,35...1,6 W	DC: 0,35...2,2 W	DC: 0,35...2,2 W		2W
AISLAMIENTO						
RIGIDEZ DIELECTRICA (bobina-contacto)	4 000 V AC	4 000 V AC	4 000 V AC	4 000 V AC	2 500 V AC	2 500V AC
DISTANCIA BOBINA Y CONTACTO	≥ 9mm	≥ 8mm	≥ 8mm	≥ 8mm	≥ 3.2mm	≥ 4,2mm
TIEMPO EXCITACIÓN/ DESEXCITACIÓN	8 ms / 4 ms	15 ms / 10 ms	15ms / 8 ms		10 ms / 8 ms	12 ms / 10 ms
VIDA ÚTIL ELÉCTRICA (CICLOS)	> 0,3 x 10 <sup>6</sup> a 16A, 250V AC	10 <sup>6</sup> a 6A, 250VAC	> 0,6 x 10 <sup>6</sup> a 6A, 250VAC		≥ 10 <sup>6</sup> a 6A, 250VAC	
VIDA ÚTIL MECÁNICA (CICLOS)	> 5 x 10 <sup>6</sup>	> 2 x 10 <sup>7</sup>	> 2 x 10 <sup>7</sup>		≥ 20 x 10 <sup>6</sup>	
PESO	4 g	40 g	59 g		49 g	
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	AC/ DC: -40 a +85 °C	-40 a +60 °C	-40 a +60 °C a 12, 24VDC	40 g	-40 a +55 °C	
ÍNDICE DE PROTECCIÓN	IP 64	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	
APROBACIONES	UL, CE, RoHS	CE, UL, RoHS	CE, UL, RoHS	CE, UL, RoHS	CE	CE
OPCIONES DE MONTAJE	PCB				PCB & terminals sockets (with socket)	
DIMENSIONES DE MONTAJE						

## DIMENSIONES

<b>• RM84, RM85</b>  Versión circuito impreso y versión enchufable.	<b>• RMB631, RMB641</b> 	<b>• RG25</b> 	<b>• R20</b> 	<b>• Conexiones</b> R20, 1NO  R20, 2NO 
<b>• R2</b> 	<b>• Conexión</b> 	<b>• R3</b> 	<b>• Conexión</b> 	<b>• R4</b> 
<b>• R15 2(NO+NC) / 3(NO+NC), RY2</b> 	<b>• R15 2(NO+NC) / 3(NO+NC), RY2</b> 	<b>• R15 2(NO+NC) / 3(NO+NC), RY2</b> 	<b>• R15 2(NO+NC) / 3(NO+NC), RY2</b> 	<b>• R15 2(NO+NC) / 3(NO+NC), RY2</b> 
<b>• RM699</b> 	<b>• PIR6W, PI6W (conexiones)</b> 	<b>• PI6</b> 	<b>• PI6 (conexiones)</b> 	<b>• T-R4</b> 



ZÓCALOS

• GZT80 (Relés: RM80, RM85, RM87L)



• GZ80 (Relés: RMB631 y RMB641)



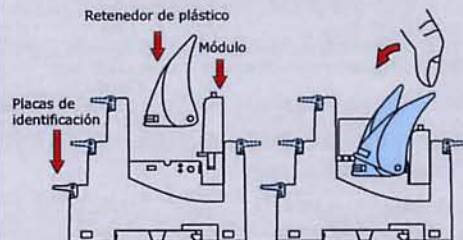
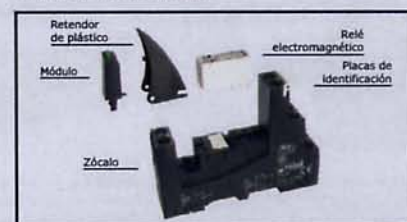
• PZ8 (Relé: R15 2(NO+NC))



• PZ11 (Relé: R15 3(NO+NC))

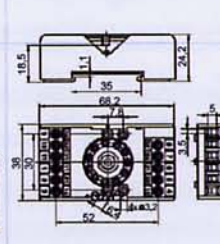
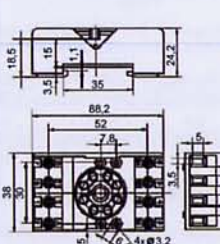
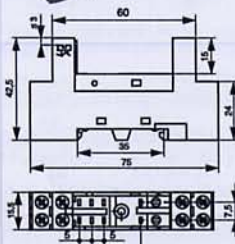


• MONTAJE Y ENSAMBLAJE



Para montar correctamente el relé electromagnético en el zócalo deberá colocar primero los accesorios correspondientes en su lugar de ubicación, tal y como muestra el dibujo. Una vez realizado esto, deberá ensamblar el relé en el zócalo fijándose en la posición de los pines de contacto. Para terminar, deberá cerrar el retenedor de plástico presionando tal y como muestra el dibujo.

• GZM80 (Relés: RM80, RM85, RM87L)



• GZM2 (Relé: R2)



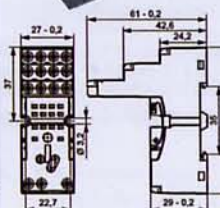
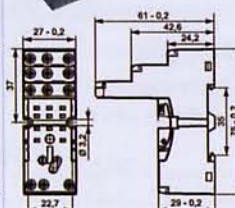
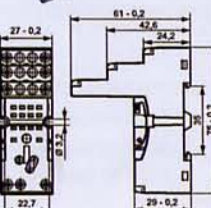
• GZM3 (Relé: R3)



• GZM4 (Relé: R4)



• GZY2 (Relé: RY2)



• GZT2 (Relé: R2)



• GZT3 (Relé: R3)



• GZT4 (Relé: R4)



• ACCESORIOS

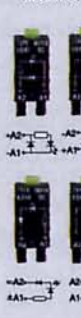
• Abrazadera:



• Etiqueta:



• Módulos:



Diodo y LED (polaridad positiva):  
M31G: 6/24VDC  
M32G: 24/60VDC  
M33G: 110/330VDC

Diodo y LED (polaridad negativa):  
M41G: 6/24VDC  
M42G: 24/60VDC  
M43G: 110/330VDC

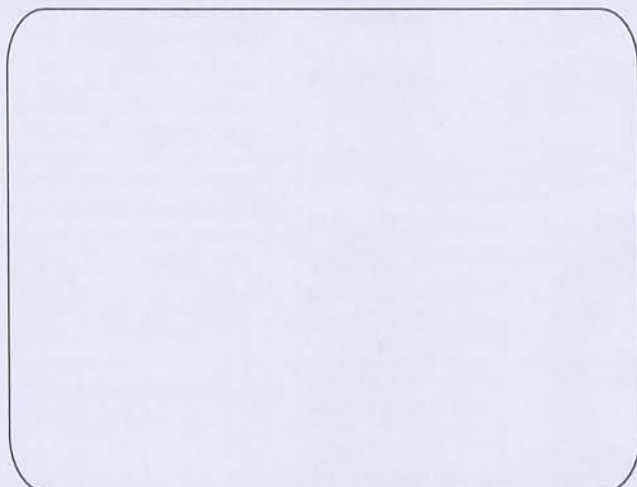
LED (color verde):  
M61G: 6/24V AC/DC  
M62G: 24/60V AC/DC  
M63G: 110/230V AC/DC

Filtro RC:  
M51: 6/24VDC  
M52: 24/60VDC  
M53: 110/330VDC



www.epromsa.com

Distribuidor :



EPROM, se esfuerza constantemente para mejorar sus productos, por lo que la información de este catálogo está sujeta a cambios, sin previo aviso.

■ Eprom, S.A.

Ctra. Castellar nº544, Pol. Ind. Can Petit  
08227 Terrassa (Barcelona) - Spain  
Tel. (+34) 902 350 283  
Fax. (+34) 902 350 284  
e-mail: eprom@epromsa.com  
www.epromsa.com

Registro Mercantil de Barcelona, Tomo 6901, Libro 6177, Sección 2.ª, Folio 21, Hoja 8284 - N.I.F. A58097114

2006

Novedades 2006: Díptico de relés electromagnéticos

DRE011006E

# Contadores TeSys®

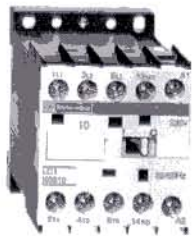
A

A = Actuadores.  
M = Mando y protección.  
E = Equipamientos.

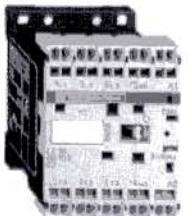
## Contadores LC1-K

tripolares para control de motores de 6 a 12 A en AC-3  
Circuito de control para corriente alterna

## Contadores tripolares CA



LC1-K0610●●



LC1-K09103●●

Potencias de motores trifásicos 50/60 Hz en AC-3	Corriente asignada de empleo en AC-3 hasta	Conexión	Contactos auxiliares instantáneos	Referencia base a completar con el código de tensión	Tensiones habituales	Clave	Lote log.	Precio
220 V 380 V	400 V						N3 N4	
kW kW	A							
1,5 2,2	6	Tornillo-	1 -	LC1-K0610●●	B7 M7	A	10 1	25,39
			- 1	LC1-K0601●●	F7 Q7	B	10 1	25,39
					B7 M7	A	10 1	25,39
					F7 Q7	B	10 1	25,39
		Terminales Faston	1 -	LC1-K06107●●	B7 F7 Q7	C	- 1	25,39
			- 1		M7	C	10 1	25,39
				LC1-K06017●●	B7 Q7	C	- 1	25,39
			- 1		F7 M7	C	10 1	25,39
		Pines circuito impreso	1 -	LC1-K06105●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	25,39
			- 1	LC1-K06015●●	B7	C	10 1	25,39
					F7 M7 Q7	C	- 1	25,39
		Borna resorte	1 -	LC1-K06103●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	25,39
			- 1	LC1-K06013●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	25,39
2,2 4	9	Tornillo-estribo	1 -	LC1-K0910●●	B7 M7	A	10 1	26,99
			- 1		F7 Q7	B	10 1	26,99
				LC1-K0901●●	M7	A	10 1	26,99
			- 1		B7 F7 Q7	B	10 1	26,99
		Terminales Faston	1 -	LC1-K09107●●	B7 F7 Q7	C	- 1	26,99
			- 1		M7	C	10 1	26,99
				LC1-K09017●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	26,99
		Pines circuito impreso	1 -	LC1-K09105●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	26,99
			- 1	LC1-K09015●●	B7 F7	C	10 1	26,99
					M7 Q7	C	- 1	26,99
		Borna resorte	1 -	LC1-K09103●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	26,99
			- 1	LC1-K09013●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	26,99
3 5,5	12	Tornillo-estribo	1 -	LC1-K1210●●	M7	A	10 1	30,85
			- 1		B7 F7 Q7	B	10 1	30,85
				LC1-K1201●●	B7 M7	B	10 1	30,85
			- 1		F7 Q7	C	- 1	30,85
		Terminales Faston	1 -	LC1-K12107●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85
			- 1	LC1-K12017●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85
		Pines circuito impreso	1 -	LC1-K12105●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85
			- 1	LC1-K12015●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85
		Borna resorte	1 -	LC1-K12103●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85
			- 1	LC1-K12013●●	B7 F7 M7 Q7	C	- 1	30,85

Tensiones del circuito de control.

Contactor LC1-K (0,8... 1,15 Uc) (0,85... 1,1 Uc)

Voltios ~ 24 110 220/ 380/  
50/60 Hz 230 400  
Código B7 F7 M7 Q7



# TUBOS FLEXIBLES POLIAMIDA

TIPO PA - Bajo riesgo de incendio, Poliamida (Nylon) 6

TIPO PR - Muy bajo riesgo de incendio, Poliamida modificada(Nylon) 6

TIPO PI - Alta flexibilidad, Poliamida (Nylon) 12

TIPO PP - Resistente, Polipropileno

## Tubo

**TIPO PA**  
CONTIPOL

**TIPO PA**  
STANDARD



**TIPO PA**  
REFORZADO



Nº	Ø ext. mm.	PERFIL	REFERENCIA	Ø int. mm.	EMBALAJE	P.V.P.	REFERENCIA	Ø int. mm.	EMBALAJE	P.V.P.	REFERENCIA	Ø int. mm.	EMBALAJE	P.V.P.			
7	10.0	F	-	-	-	-	PAFS10	6.5	15	50	182.-	-	-	-			
9	13.0	F	PAFL13	9.6	25	50	133.-	PAFS13	9.6	25	50	182.-	PAFH13	9.0	35	50	257.-
11	15.8	F	PAFL16	11.9	35	50	174.-	PAFS16	11.8	35	50	240.-	PAFH16	11.3	45	50	324.-
13	18.5	F	PAFL18	14.2	40	50	224.-	-	-	-	-	-	-	-			
-	20.0	C	-	-	-	-	PACS20*	14.3	40	50	-	-	-	-			
16	21.2	F	PAFL21	16.8	45	50	273.-	PAFS21	16.5	45	50	384.-	-	-	-	-	
16	21.2	C	-	-	-	-	PACS21	16.9	45	50	384.-	PACH21	14.5	60	50	717.-	
-	25.0	C	-	-	-	-	PACS 25*	19.9	50	50	-	-	-	-			
21	28.5	F	PAFL28	23.1	50	50	422.-	PAFS28	22.6	50	50	611.-	-	-	-	-	
21	28.5	C	PAFL28	22.2	50	50	422.-	PACS28	21.7	50	50	611.-	PACH28	21.3	70	50	952.-
29	34.5	F	PAFL34	29.0	60	50	574.-	PAFS34	28.8	60	50	790.-	-	-	-	-	
29	34.5	C	PAFL34	27.9	60	50	574.-	PACS34	27.7	60	50	790.-	PACH34	26.8	75	25	1.220.-
36	42.5	C	PAFL42	35.2	65	25	793.-	PACS42	35.2	65	25	1.080.-	PACH42	34.6	90	25	1.615.-
48	54.5	C	PAFL54	46.9	75	25	1.047.-	PACS54	46.5	75	25	1.605.-	PACH54	46.0	95	25	2.100.-

F - Perfil fino  
C - Perfil ancho

TIPO PA - Poliamida (Nylon) 6 en negro y gris

TIPO PR - Poliamida Modificada(Nylon) 6 en negro y gris

TIPO PI - Poliamida (Nylon) 12 en negro y gris

TIPO Pp - Polipropileno en negro

Compatible con:

**ADAPTALOK**  
SYSTEM

**ADAPTARING**  
SYSTEM

**ADAPTASEAL**  
SYSTEM

de ADAPTAFLEX



Ver certificaciones en página 22

## TIPO PR STANDARD



## TIPO PP STANDARD



## Accesorios

### TIPO AC SOPORTE CON TAPA



Nº	Ø ext. mm.	PERFIL	REFERENCIA	Ø int. mm.	REFERENCIA	Ø int. mm.	EMBALAJE	P.V.P.	REFERENCIA	Ø int. mm.	EMBALAJE	P.V.P.	REFERENCIA. Negro	REFERENCIA. Gris	EMBALAJE	P.V.P.
7	10.0	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACB10	ACG10	60	103.-
9	13.0	F	PRFS13	9.4	25	50	325.-	PPFM13	9.8	25	50	102.-	ACB13	ACG13	60	103.-
11	15.8	F	PRFS16	11.7	35	50	414.-	PPFM16	12.1	35	50	126.-	ACB16	ACG16	60	125.-
13	18.5	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.0	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	21.2	F	PRFS21	16.6	45	50	796.-	PPFM21	16.8	40	50	170.-	ACB21	ACG21	60	149.-
16	21.2	C	PRCS21	16.9	45	50	796.-	-	-	-	-	-	ACB21	ACG21	60	149.-
	25.0	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	28.5	F	-	-	-	-	-	PPFM28	23.1	60	50	295.-	ACB28	ACG28	60	296.-
21	28.5	C	PRCS28	21.7	50	50	958.-	-	-	-	-	-	ACB28	ACG28	60	296.-
29	34.5	F	-	-	-	-	-	PPFM34	29.1	50	50	340.-	ACB34	ACG34	10	326.-
29	34.5	C	PRCS34	27.7	60	50	1.229.-	-	-	-	-	-	ACB34	ACG34	10	326.-
36	42.5	C	PRCS42	35.1	65	25	1.728.-	-	-	-	-	-	ACB42	ACG42	6	453.-
48	54.5	C	PRCS54	46.6	75	25	2.267.-	-	-	-	-	-	ACB54	ACG54	6	545.-

- Ver páginas 17 a 23 para características técnicas
- \*Bajo demanda
- $\angle R$  mínimo en aplicaciones estáticas

Los tubos tipo PA ofrecen una gama de medidas relacionadas cada uno con sus pesos que permite a los usuarios establecer el equilibrio perfecto entre resistencia mecánica y flexibilidad, ajustándose de este modo a la mayor parte de las aplicaciones.

Además, las propiedades ignífugas, baja densidad de humo y baja toxicidad de los tubos tipo PA, sin halógenos y con un bajo nivel de riesgo de incendio (Low Fire Hazard = LFH), constituyen un complemento ideal para cables de alta protección, los cuales se especifican cada vez con mayor frecuencia en los casos en que prime la seguridad pública o la integridad del equipo electrónico.

Existe la posibilidad de cumplir especificaciones ignífugas más estrictas, por ejemplo, para material ferroviario o zonas subterráneas, con el tubo tipo PR de riesgo muy bajo de incendio (Enhanced Low Fire Hazard = ELFH).

Las aplicaciones en robótica, exigiendo movimientos rápidos y continuos, además de longevidad, resistencia a la fatiga y flexibilidad extra, quedan cubiertas por:

Tubos tipo PI, que también se utiliza en entornos de baja temperatura.

Tubos tipo PP combinado con los racores Adaptalok tipo A proporciona un alta resistencia al ácido; sistema flexible.





# SISTEMA ADAPTALOK

RACORES IP 66

## TIPO A IP66

RACOR RECTO -  
ROSCA FIJA EXTERIOR



Nº	ROSCA PG	REFERENCIA	EMBALAJE	P.V.P.
7	PG7	AL10/PG7/A	60	185.-
7	PG9	AL10/PG9/A	60	185.-
9	PG9	AL13/PG9/A	60	185.-
9	PG11	AL13/PG11/A	60	185.-
9	PG13.5	AL13/PG13/A	60	195.-
11	PG9	AL16/PG9/A	60	195.-
11	PG11	AL16/PG11/A	60	195.-
11	PG13.5	AL16/PG13/A	60	195.-
11	PG16	AL16/PG16/A	60	195.-
13	PG13.5	AL18/PG13/A	60	215.-
	-	-	-	-
16	PG11	AL21/PG11/A	60	215.-
16	PG13.5	AL21/PG13/A	60	215.-
16	PG16	AL21/PG16/A	60	215.-
	-	-	-	-
21	PG21	AL28/PG21/A	60	343.-
29	PG29	AL34/PG29/A	10	490.-
36	PG36	AL42/PG36/A	6	886.-
48	PG48	AL54/PG48/A	6	1.155.-

El montaje mediante simple presión y giro de los racores Adaptalok garantiza una elevada resistencia mecánica y conjunto IP66 con tubos de tipo PA/PR/PP al tiempo que se impide un desmontaje no autorizado o accidental, puesto que es preciso emplear destornillador o herramienta.

Los racores Adaptalok constituyen un complemento para los tubos LFH tipo PA y PR garantizando una protección ignífuga en las versiones con nylon del grado PA66, proporcionando una resistencia mecánica añadida, superior a los racores de nylon PA6.

Los racores Adaptalok están disponibles en 2 ejecuciones: roscados fijos en un amplia gama, o bien incluyendo un cuerpo de poliamida (nylon) con rosca o acoplamiento integrado de latón galvanoplástico-niquelado.

Esta segunda ejecución incorpora una característica inherente de giro que permite versiones acodadas (páginas 6-7), lo cual facilita el posicionamiento, y limita la posibilidad de daños debido a movimientos laterales del tubo.

Los racores Adaptalok de rosca giratoria pueden FABRICARSE BAJO DEMANDA\* para cumplir especificaciones concretas de rosca o acoplamiento.

- Ver páginas 17 a 23 para características técnicas
- \*Bajo demanda

Compatible con los perfiles estrecho y ancho de los tubos flexibles anillados

Clips integrados de autocierre

Alojamiento integrado para aislar el IP66

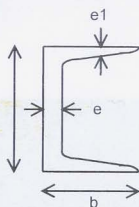
Orificio libre

Rosca fija de Poliamida o giratoria de latón niquelado para una fácil instalación

Roscas disponibles en sistema métrico, PF y NPT

TIPO A - Poliamida (Nylon) 66 fabricado en negro y gris  
TIPO SA/SFA - Poliamida (Nylon) 66 cuerpo en negro y gris con rosca de latón niquelado

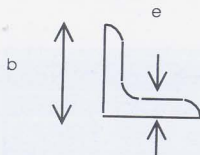
# PERFILES ESTRUCTURALES - UPN



Medidas		Sección en mm. h	Sección en mm. b	Sección en mm. e	Sección en mm. e1
	KG/M				
80	8,87	80	45	6,0	8,0
100	10,87	100	50	6,0	8,5
120	13,74	120	55	7,0	9,0
140	16,40	140	60	7,0	10,0
160	19,27	160	65	7,5	10,5
180	22,55	180	70	8,0	11,0
200	25,93	200	75	8,5	11,5
220	30,14	220	80	9,0	12,5
240	34,03	240	85	9,5	13,0
260	38,85	260	90	10,0	14,0
280	42,85	280	95	10,0	15,0
300	47,36	300	100	10,0	16,0
320	60,99	320	100	14,0	17,5
350	62,12	350	100	14,0	16,0
380	64,68	380	102	13,5	16,0
400	73,60	400	110	14,0	18,0



# PERFILES COMERCIALES - ANGULARES



Medidas Angulares		Sección en mm b	Sección en mm e
Medidas	KG/M		
40x4	2,52	40	4
40x6	3,66	40	6
45x5	3,52	45	5
50x5	3,92	50	5
50x7	5,36	50	7
55x6	5,23	55	6
60x6	5,64	60	6
60x8	7,37	60	8
65x7	7,21	65	7
70x7	7,68	70	7
70x9	9,69	70	9
75x8	9,31	75	8
80x8	10,02	80	8
80x10	12,38	80	10
90x9	12,56	90	9
100x10	15,60	100	10
100x12	18,51	100	12
110x8	14,04	110	8
120x11	20,70	120	11
120x12	22,46	120	12
150x14	32,86	150	14
150x15	35,15	150	15
150x18	41,70	150	18
180x18	50,54	180	18
200x20	62,30	200	20



## Cáncamos

XS125 - Cáncamo macho, rosca métrica DIN 580-581.

XS130 - Cáncamo hembra, rosca métrica DIN 582.

Código		8	10	12	Rosca métrica		18	20
					14	16		
<b>XS125</b>	Macho	0,55	0,79	1,06	1,55	1,46	2,22	2,22
<b>XS130</b>	Hembra	0,55	0,79	1,06	1,55	1,46	2,22	2,22
Carga de trabajo		140 kg	230 kg	340 kg	440 kg	700 kg	900 kg	1.200 kg
Ø interior		20 mm	25 mm	30 mm	30 mm	35 mm	35 mm	40 mm

Código		22	24	Rosca métrica		36	42
				27	30		
<b>XS125</b>	Macho	3,72	4,20	8,13	8,82	15,28	23,69
<b>XS130</b>	Hembra	3,72	4,20	—	8,82	15,28	23,69
Carga de trabajo		1.500 kg	1.800 kg	2.700 kg	3.600 kg	5.100 kg	7.000 kg
Ø interior		45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	70 mm	80 mm

Nota: Ganchos de carga articulados ref. XM114 los encontrará en página 32.



## Sujetacables de grapa galvanizados DIN 741

Código	1/8-3	3/16-4	1/4-6	5/16-8	3/8-10	7/16-11	1/2-12	9/16-14
<b>XS135</b>	0,15	0,16	0,20	0,27	0,41	0,44	0,59	0,77
Peso aproximado	0,015 kg	0,02 kg	0,03 kg	0,04 kg	0,07 kg	0,1 kg	0,13 kg	0,5 kg
Min. de unid. para sujeción	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	3-4	3-4	3-4

Código	5/8-16	3/4-19	7/8-22	1-25	1 1/8-28	1 1/4-31	1 1/2-37	1 3/4-43
<b>XS135</b>	0,82	1,06	1,60	1,88	4,12	6,65	10,82	17,06
Peso aproximado	0,22 kg	0,33 kg	0,36 kg	0,5 kg	0,8 kg	1 kg	1,35 kg	1,8 kg
Min. de unid. para sujeción	3-4	4-5	4-5	4-5	6-8	6-8	9-10	9-10



## Grilletes rectos cabeza pasador galvanizado DIN 82101

Código	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8
<b>XS140</b>	0,28	0,31	0,39	0,48	0,70	0,78	1,08	1,60
Carga de trabajo	60 kg	100 kg	300 kg	400 kg	500 kg	550 kg	800 kg	1.300 kg
Peso aproximado	0,019 kg	0,033 kg	0,061 kg	0,104 kg	0,165 kg	0,237 kg	0,340 kg	0,50 kg

Código	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
<b>XS140</b>	3,29	4,68	6,94	10,59	16,47	28,24	61,18	98,82
Carga de trabajo	1.800 kg	2.100 kg	3.200 kg	4.000 kg	5.000 kg	8.000 kg	10.000 kg	15.000 kg
Peso aproximado	0,82 kg	1,275 kg	1,925 kg	2,44 kg	3,75 kg	6 kg	11,5 kg	18 kg



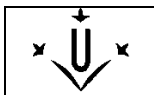
## Guardacabos forma corazón galvanizado DIN 6899

Código	3/4	1	1 1/2	1 3/4	2
<b>XS145</b>	0,12	0,12	0,16	0,21	0,28
Canal A	3 mm	5 mm	7 mm	9 mm	12 mm
Largo int. C	9 mm	15 mm	28 mm	28 mm	33 mm
Ancho int. B	6 mm	9 mm	18 mm	19 mm	22 mm
Peso aproximado	0,0023 kg	0,003 kg	0,0115 kg	0,014 kg	0,037 kg

Código	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2
<b>XS145</b>	0,32	0,47	0,66	0,86	1,10
Canal A	13 mm	15 mm	17 mm	19 mm	22 mm
Largo int. C	37 mm	47 mm	55 mm	65 mm	75 mm
Ancho int. B	25 mm	32 mm	36 mm	43 mm	46 mm
Peso aproximado	0,065 kg	0,084 kg	0,07 kg	0,08 kg	0,13 kg









Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**



PLÀNOLS

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007



	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>PLÀNOLS</p>	
---	---	---

## ÍNDIX DE PLÀNOLS

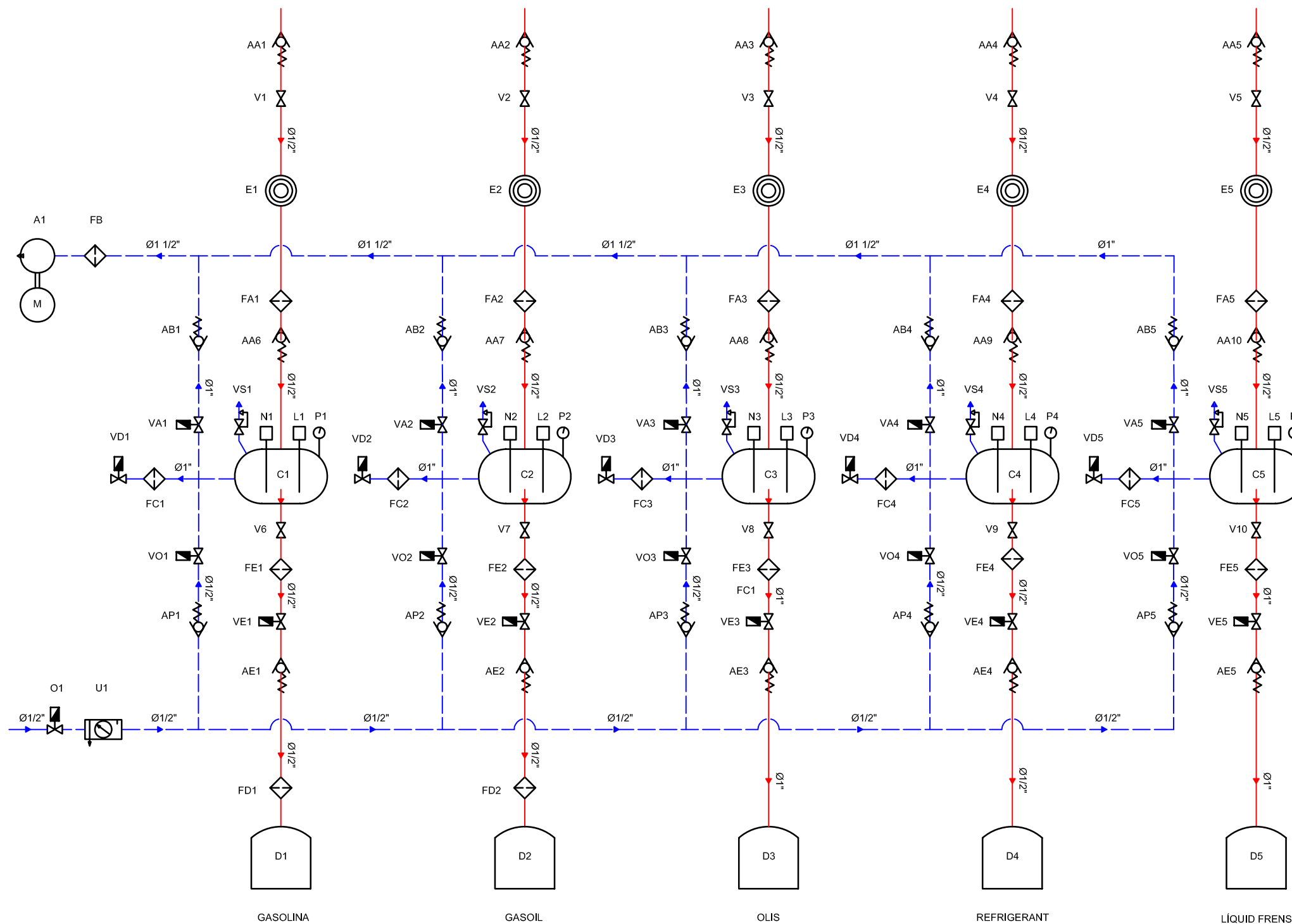
3.1 PLÀNOL Nº 1 INSTAL·LACIONS EN UN CARD DE MIDA MITJANA.....	209
3.2 PLÀNOL Nº 2 ESQUEMA GENERAL DE L'EQUIP.....	211
3.3 PLÀNOL Nº 3 PLÀNOL DE CONJUNT.....	213
3.4 PLÀNOL Nº 4 CALDERÍ.....	215
3.5 PLÀNOL Nº 5 ENROTLLADOR DE MÀNEGA .....	217
3.6 PLÀNOL Nº 6 BOMBA DE BUIT .....	219
3.7 PLÀNOL Nº 7 SAFATA ANTIGOTEIG.....	221
3.8 PLÀNOL Nº 8 BIGA.....	223
3.9 PLÀNOL Nº 9 PILAR.....	225
3.10 PLÀNOL Nº 10 PANELL DE COMANDAMENT.....	227
3.11 PLÀNOL Nº 11 GRAFCET DE PRIMER NIVELL .....	229
3.12 PLÀNOL Nº 12 GRAFCET DE SEGON NIVELL .....	231
3.13 PLÀNOL Nº 13 ESQUEMA UNIFILAR.....	233
3.14 PLÀNOL Nº 14 ESQUEMA DE MANIOBRA 1 .....	235
3.15 PLÀNOL Nº 15 ESQUEMA DE MANIOBRA 2.....	237

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>PLÀNOLS</p>	
---	---	---





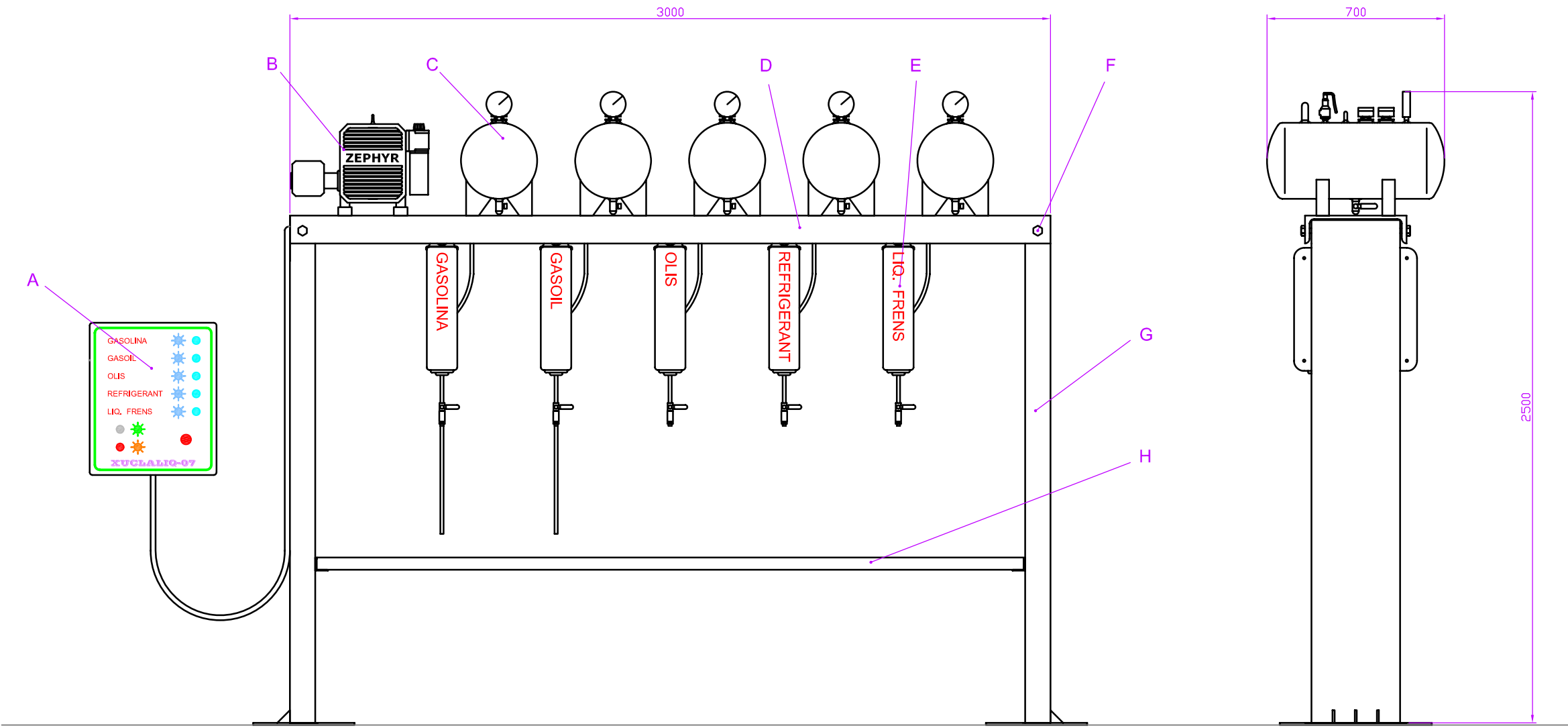
	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	06/01/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala	INSTAL·LACIONS EN UN CARD DE MIDA MITJANA				Plànol Nº 1



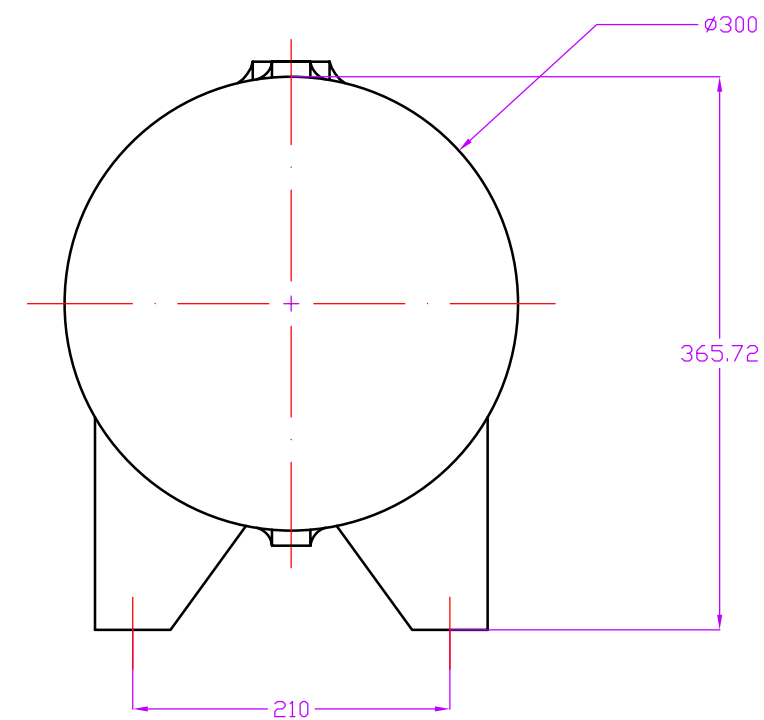
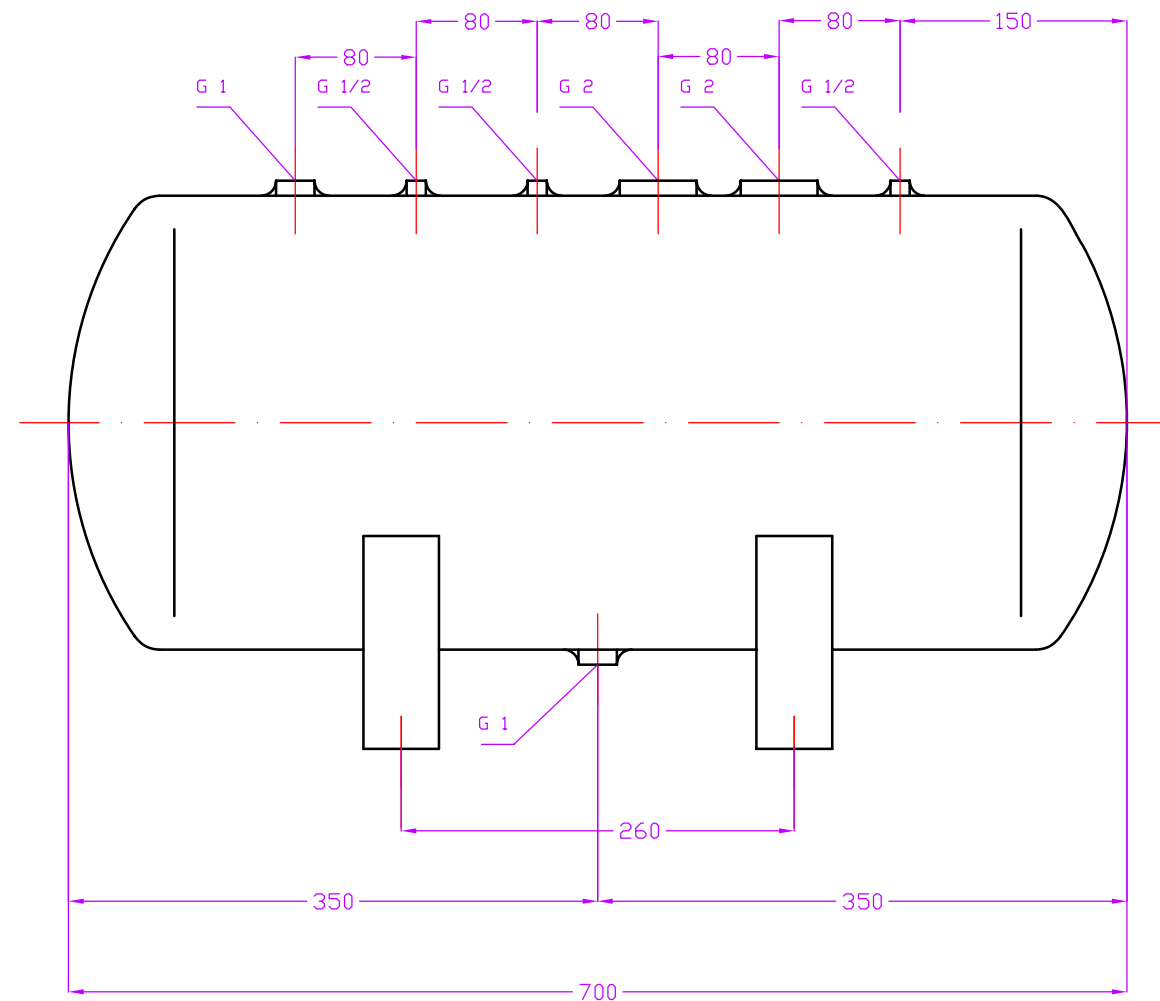


LLEGENDA	
<span style="color: red;">—</span>	Conducte de líquid
<span style="color: blue;">---</span>	Conducte d'aire
	Bomba de buit
	Calderí
	Dipòsit
	Enrotllador de mànega
	Filtre
	Vàlvula de bola
	Electrovàlvula
	Vàlvula antiretorn
	Vàlvula de seguretat
	Sensor de nivell
	Sensor de pressió
	Unitat de tractament



	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	08/01/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala	ESQUEMA GENERAL DE L'EQUIP				Plànol Nº 2

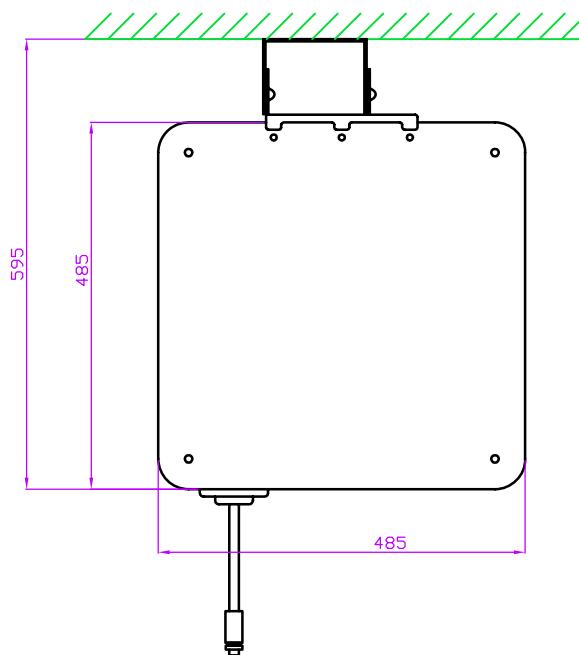
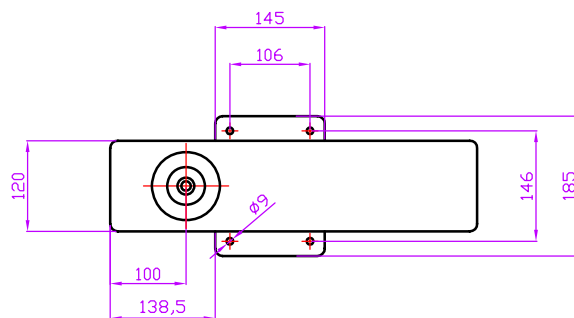




1	Safata antigoteig	H	47 x 2800 x 350 mm	Nº 7
2	Pilar	G	1890 x 100 x 350 mm   UPN 350	Nº 9
4	Unió cargol-femella	F	M20x50   DIN 933 / DIN 934	
5	Enrotllador de mànega	E	560 x 485 x 120 mm	Nº 5
1	Biga	D	110 x 3000 x 400 mm   UPN 400	Nº 8
5	Calderí	C	Ø300 x 700 mm	Nº 4
1	Bomba de buit	B	360 x 540 x 661 mm	Nº 6
1	Panell de comandament	A	600 x 500 x 250 mm	Nº 10
Nº	Denominació	Marca	Mesures generals	Plànol detall
	Data	Nom	<div>Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica</div> <div>Escola Politècnica Superior</div> <div>UdL</div> <div>EPS</div>	
Dibuixat	26/02/07	E. Aloy		
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch		
Escala	PLÀNOL DE CONJUNT			Plànol Nº 3
1:20				

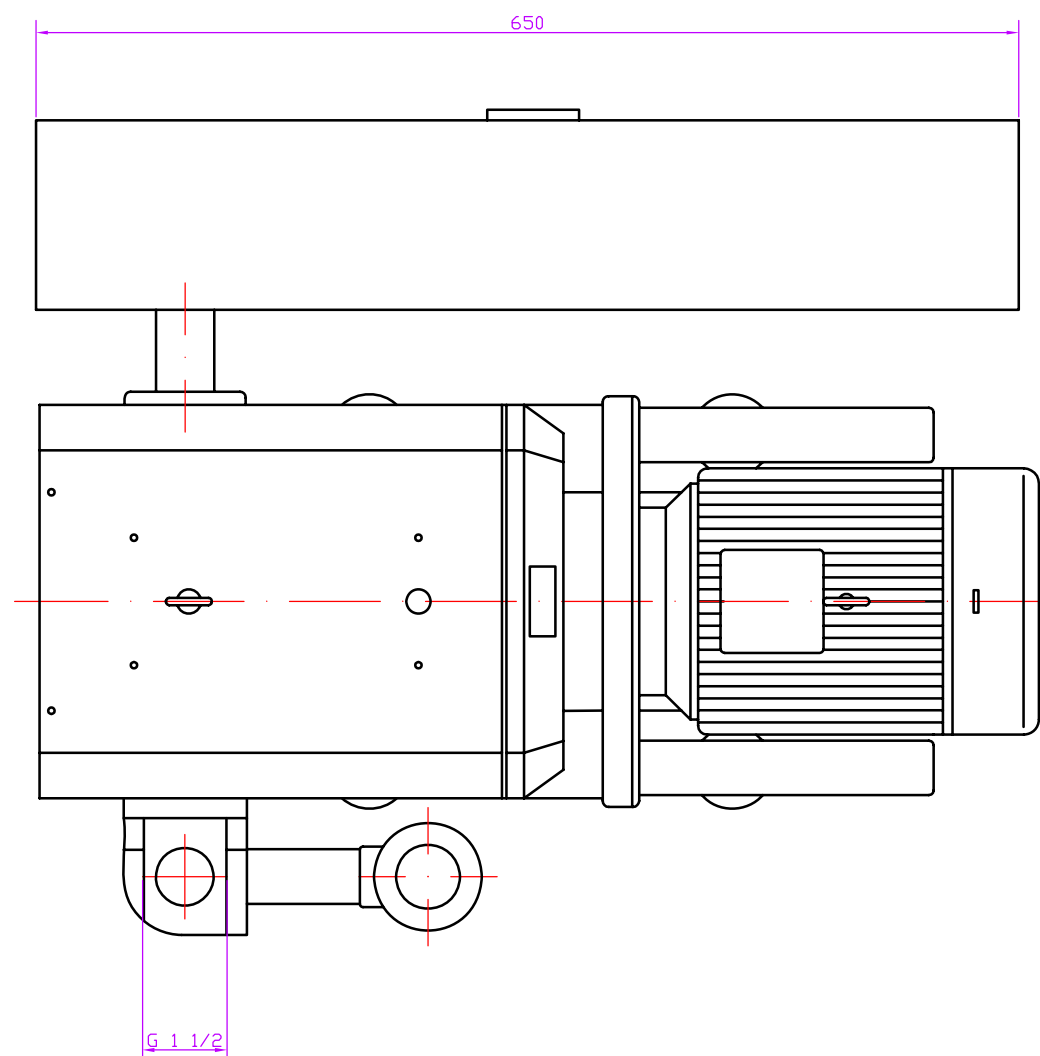
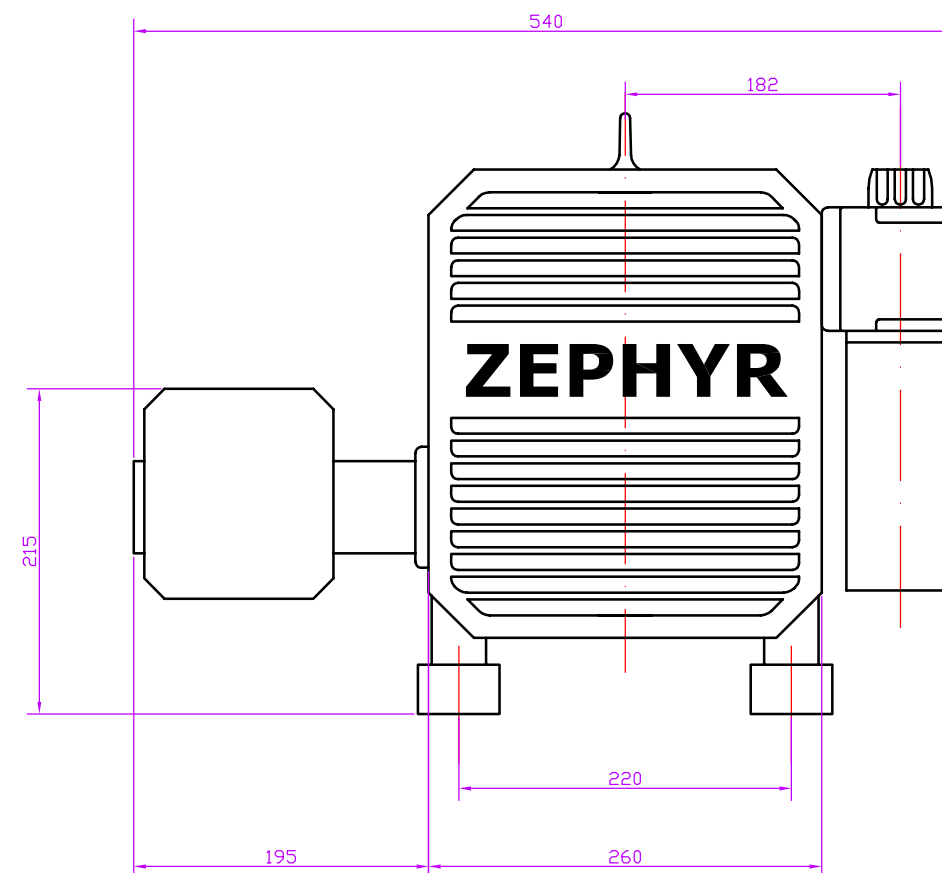
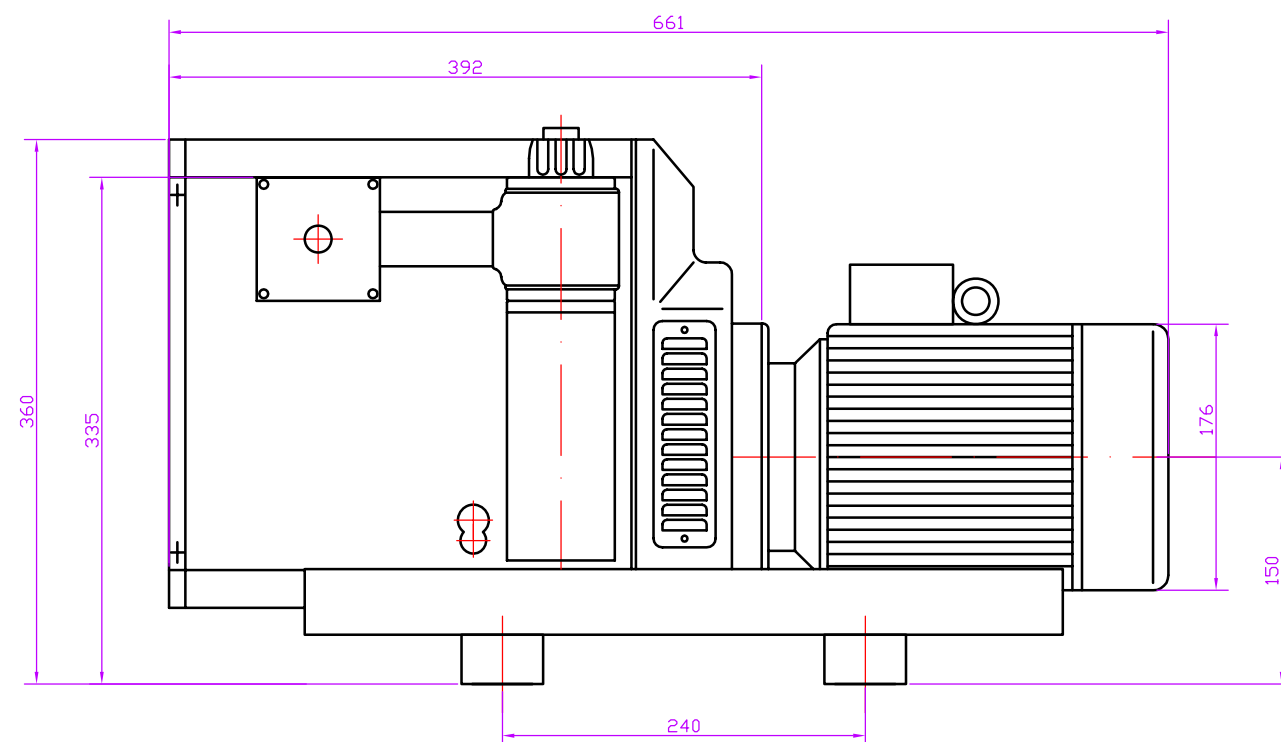




ROSQUES: FEMELLA BSPP  
PINTAT EN BLANC RAL 9010

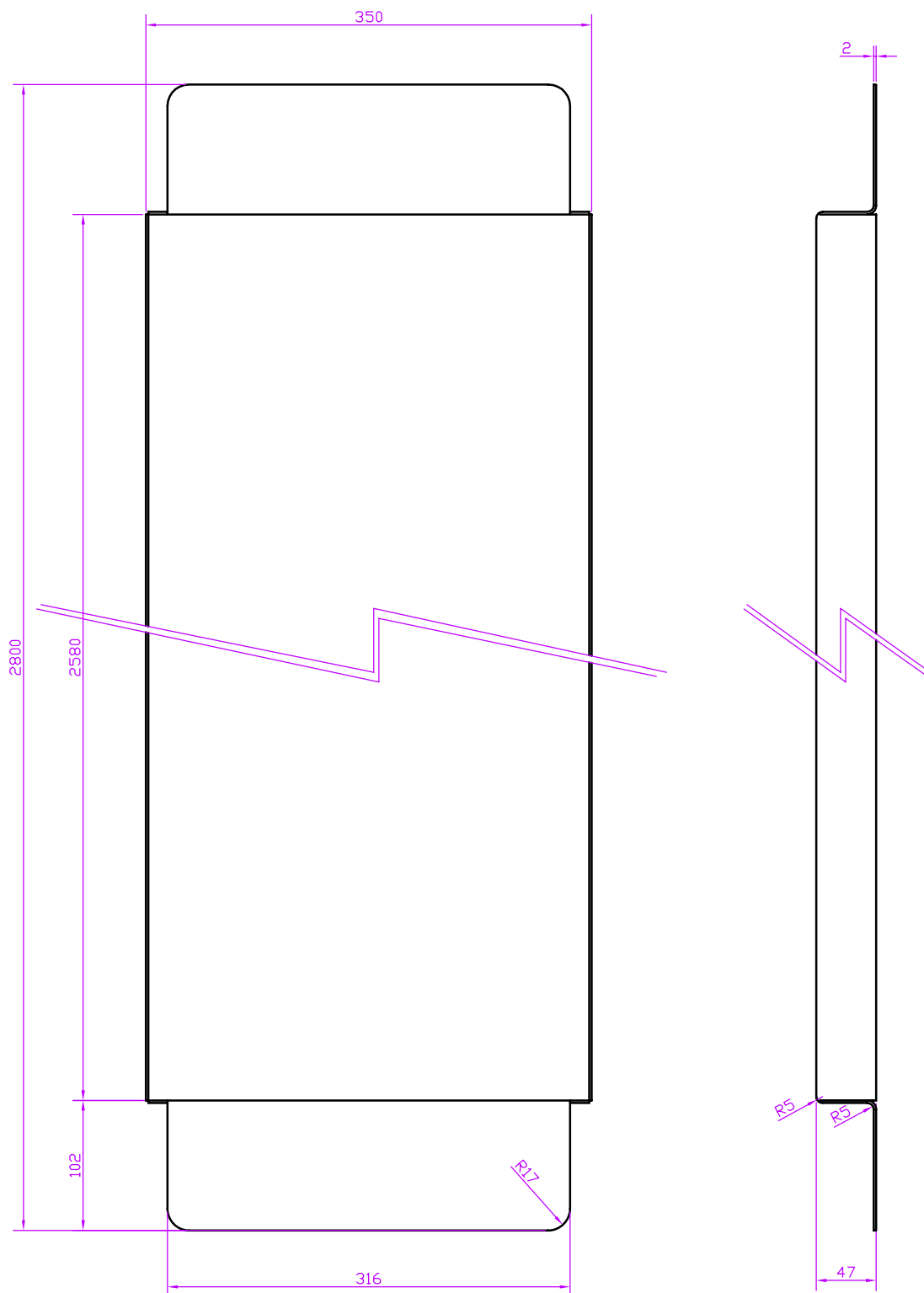
	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	09/01/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala 1:5	CALDERÍ				Plànol Nº 4





	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	09/01/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala 1:10	ENROTLLADOR DE MÀNEGA				Plànol Nº 5

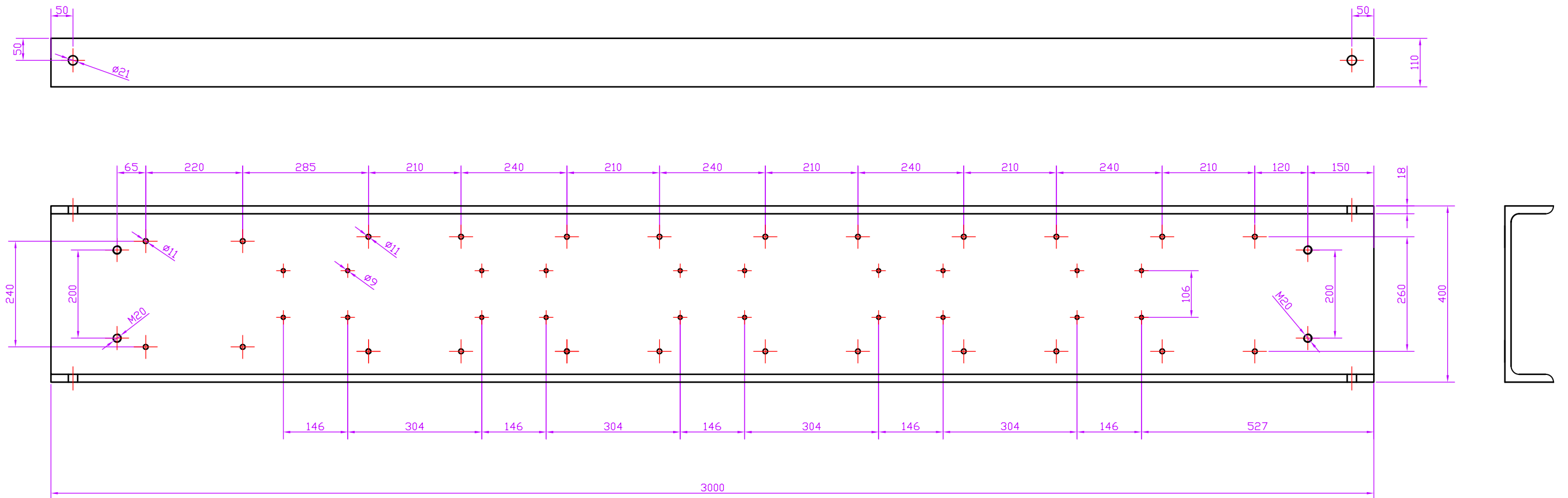


	Data	Nom	 Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	23/02/07	E. Aloy		
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch		
Escala 1:5	BOMBA DE BUIT			Plànol Nº 6





PINTAT EN BLANC RAL 9010

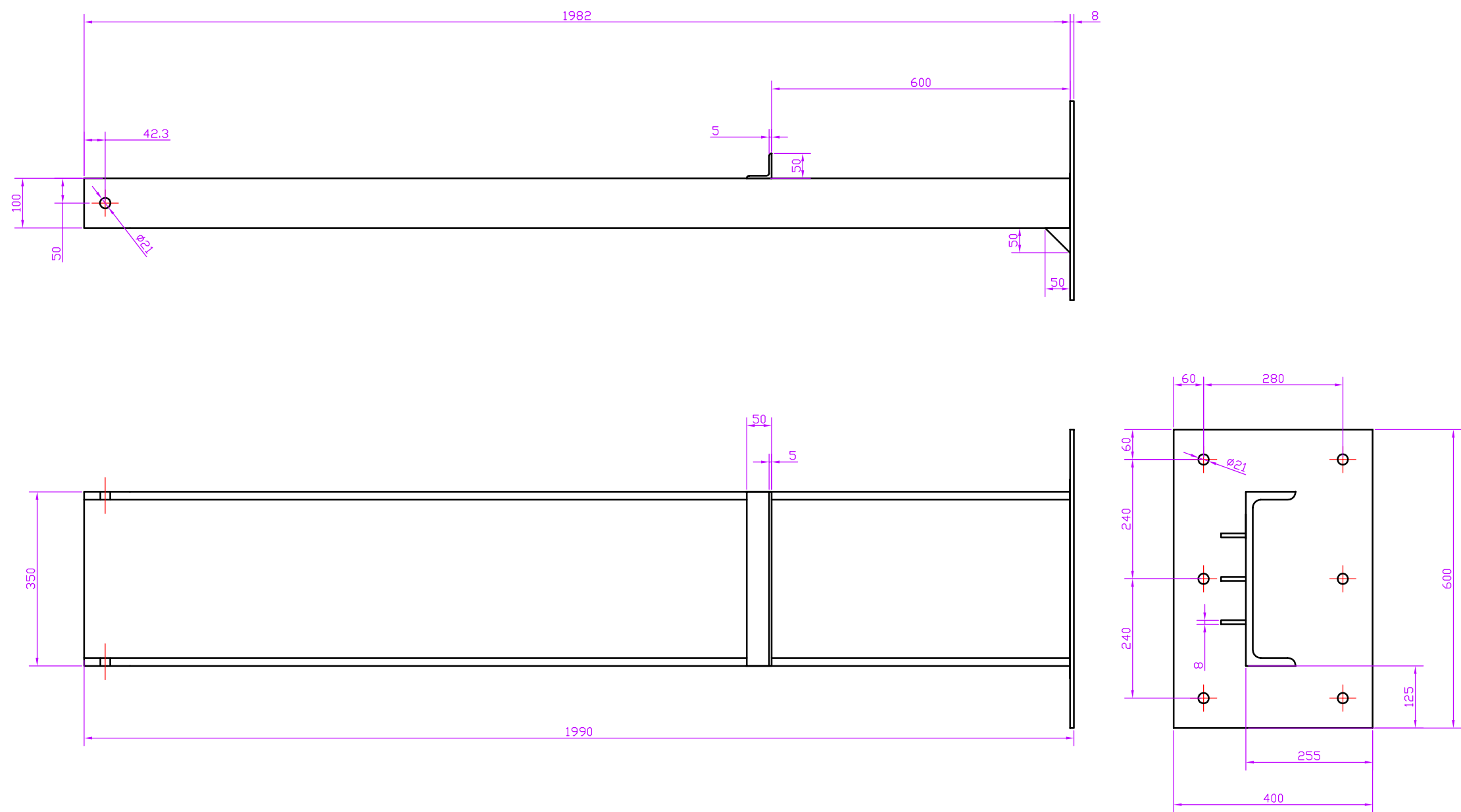
	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	26/02/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala 1:5	SAFATA ANTIGOTEIG				Plànol Nº 7





PINTAT EN BLANC RAL 9010

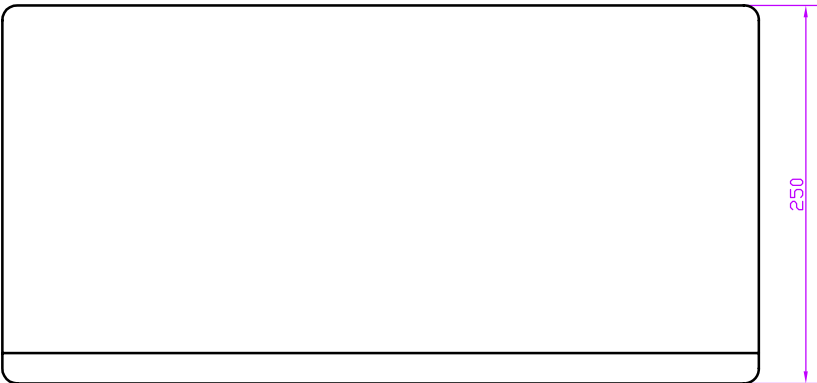
	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	26/02/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala 1:10	BIGA				Plànol Nº 8





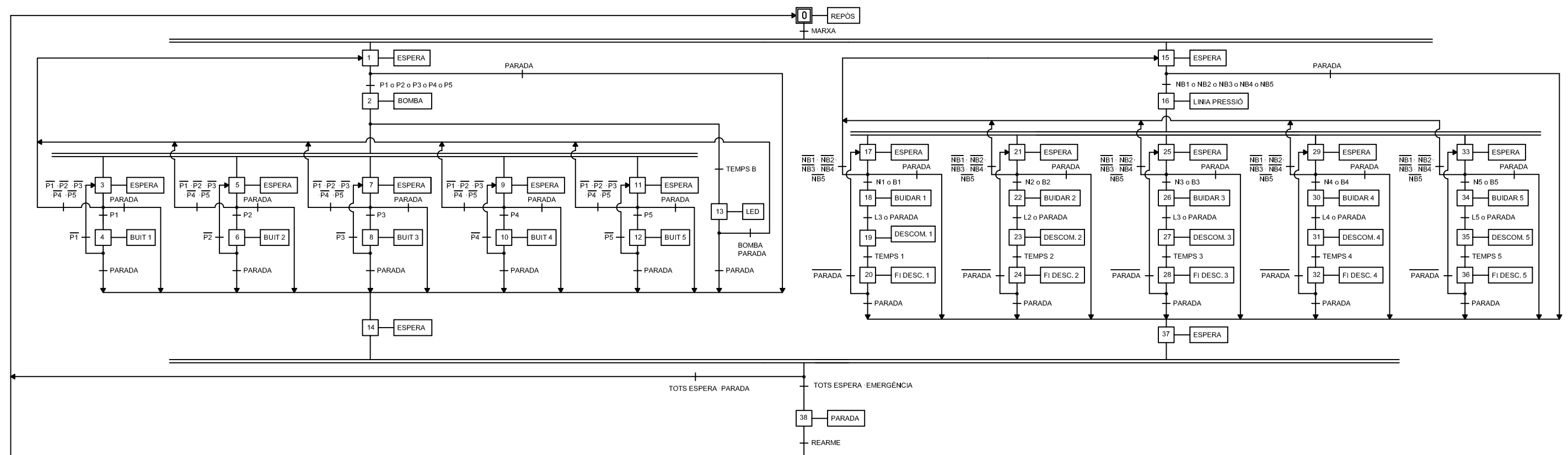


PINTAT EN BLANC RAL 9010

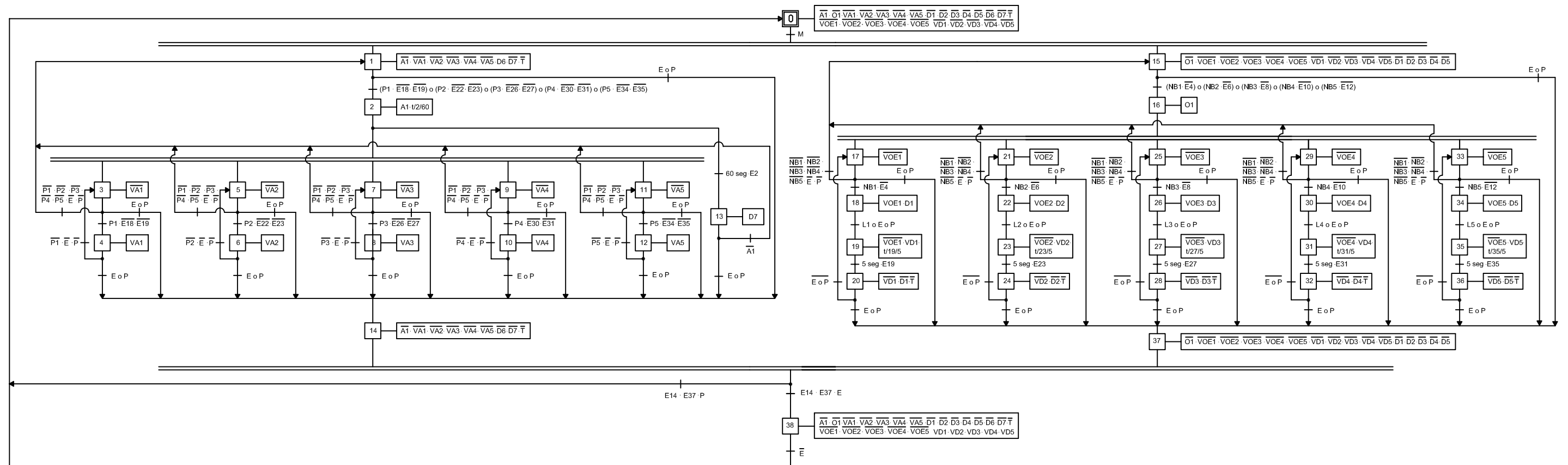
	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	26/01/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala 1:10	PILAR				Plànol Nº 9





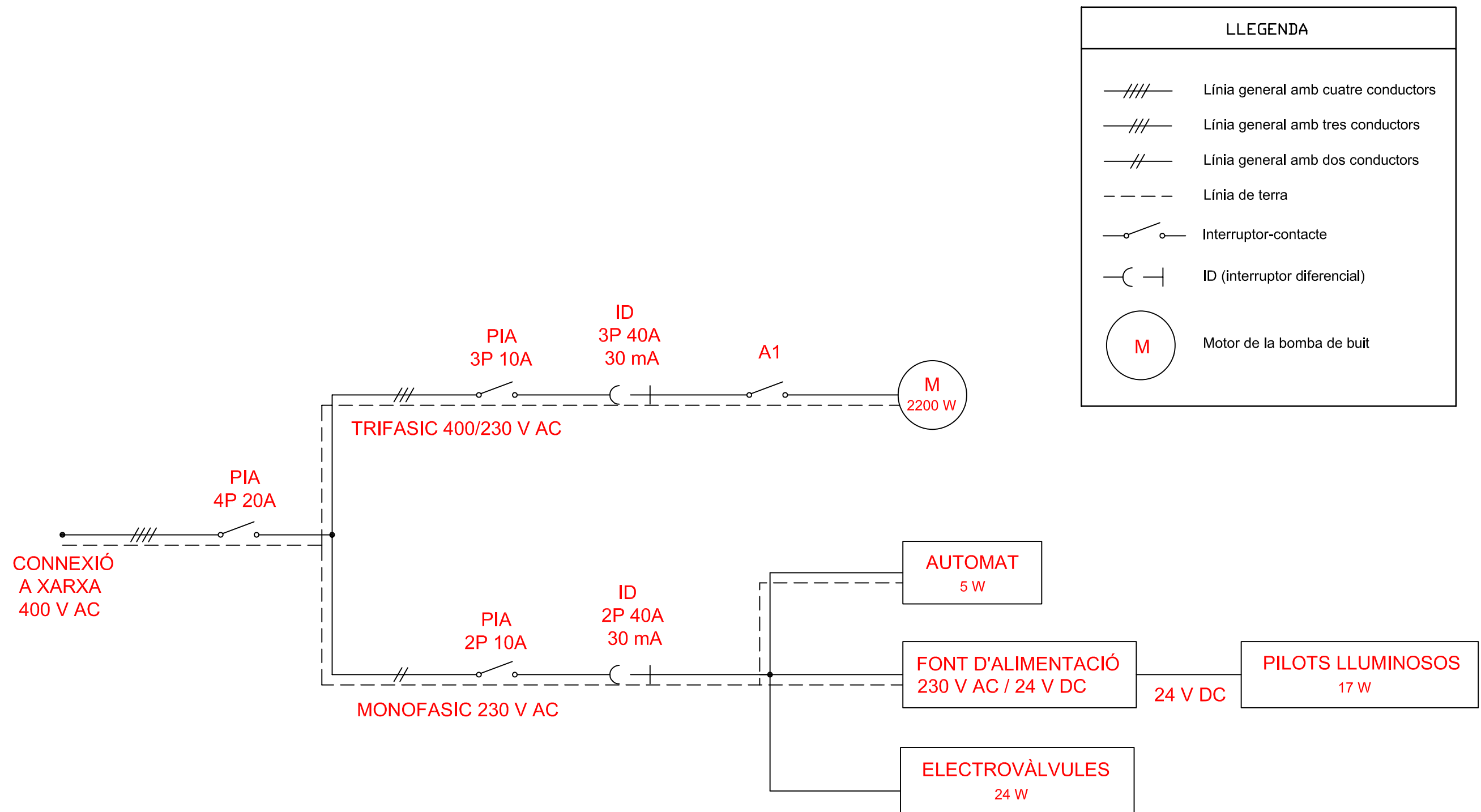
	Data	Nom	 Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL 
Dibuixat	14/02/07	E. Aloy	
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch	





	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	28/02/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala	GRAF CET DE PRIMER NIVELL				Plànol Nº 11




	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	28/02/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala	GRAFDET DE SEGON NIVELL				Plànol Nº 12




	Data	Nom		Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	13/02/07	E. Aloy			
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch			
Escala	ESQUEMA UNIFILAR				Plànol Nº 13


LLEGENDA



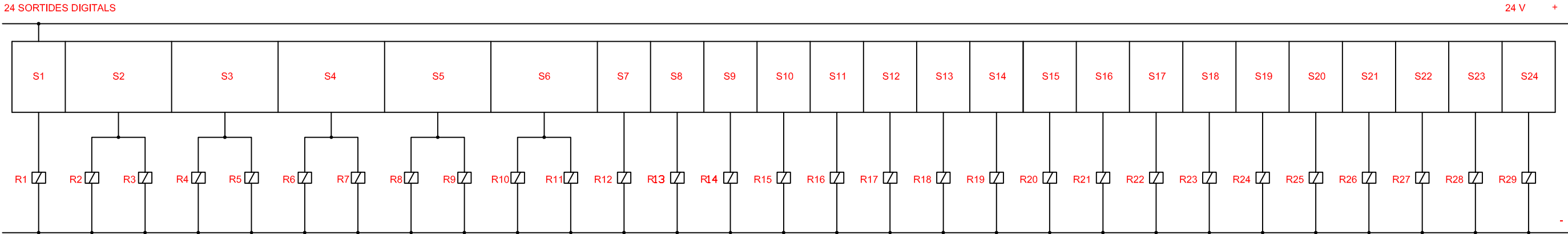
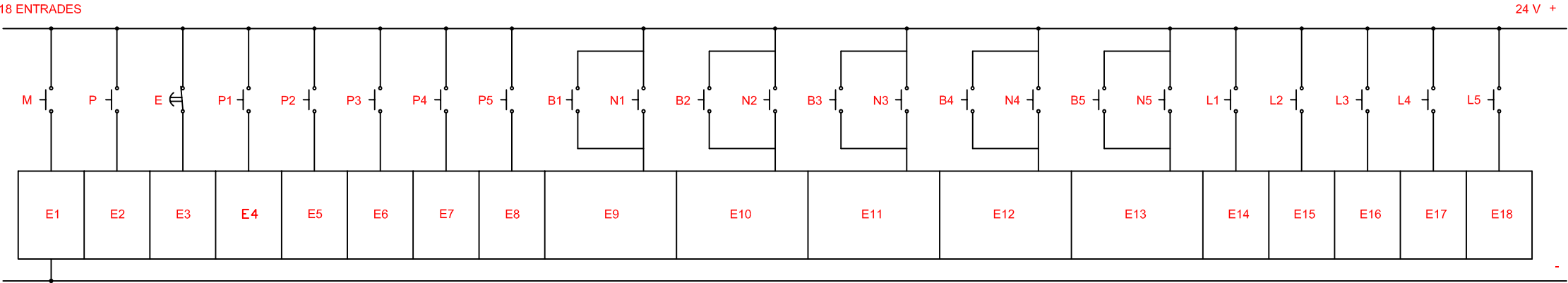
Interruptor d'emergència





Pulsador-contacte





Relé




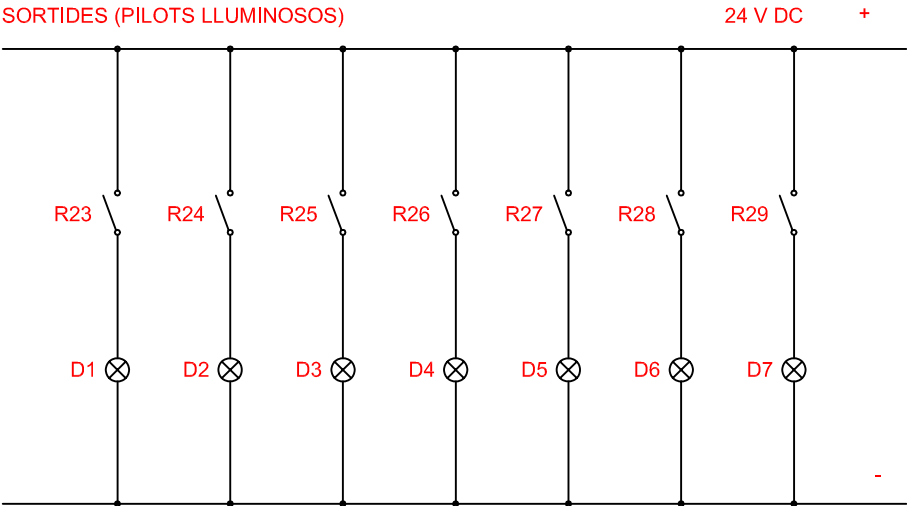
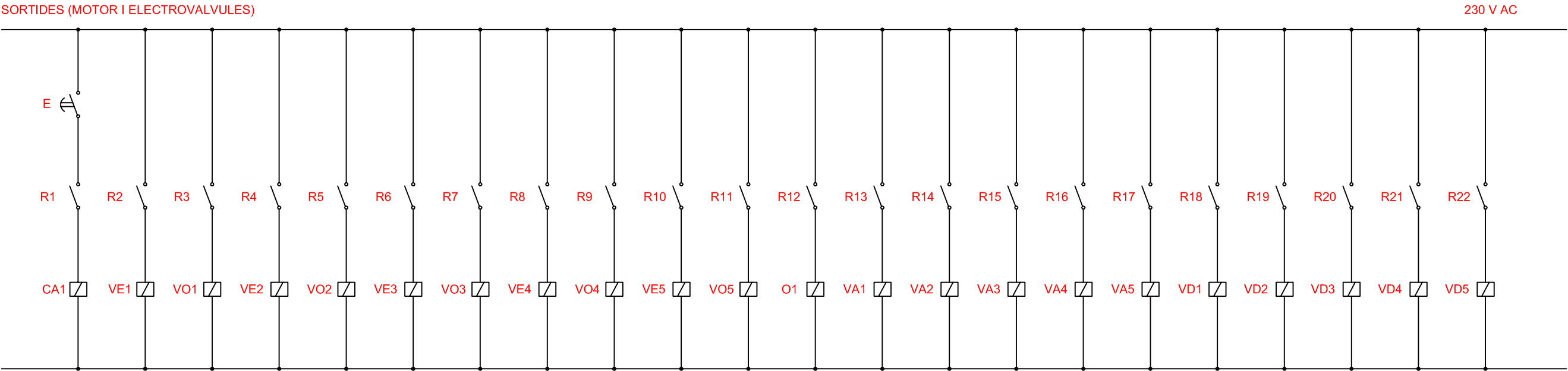
	Data	Nom	<div> Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL</div> <div></div>	
Dibuixat	13/02/07	E. Aloy		
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch		
Escala	ESQUEMA DE MANIOBRA 1			Plànol Nº 14



LLEGENDA

 Interruptor d'emergència

 Interruptor-contacte

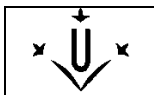
 Relé



	Data	Nom	 Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica Escola Politècnica Superior UdL	
Dibuixat	13/02/07	E. Aloy		
Comprovat	06/03/07	J. Monyarch		
Escala	ESQUEMA DE MANIOBRA 2			Plànol Nº 15









Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**

PLEC DE CONDICIONS



Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p>PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



## ÍNDIX DEL PLEC DE CONDICIONS

4.1 CONDICIONS DELS MATERIALS I TRACTAMENTS .....	245
4.1.1 PECES DE TALL .....	245
4.1.2 CONFORMACIÓ PER DEFORMACIÓ PLÀSTICA. PLEGAT .....	245
4.1.3 CONFORMACIÓ PER SOLDADURA.....	245
4.1.4 TRACTAMENTS .....	247
4.2 CONDICIONS DELS ELEMENTS DE COMPRA.....	247
4.2.1 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA BOMBA DE BUIT .....	248
4.2.2 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CALDERINS.....	249
4.2.3 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ENROTLLADORS AMB MÀNEGA .....	250
4.2.4 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER COMBUSTIBLES.....	251
4.2.5 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER OLIS, REFRIGERANT I LÍQUID DE FRENS.....	252
4.2.6 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE PER BUIT .....	253
4.2.7 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT I SONES PER LÍQUIDS .....	254
4.2.8 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PER ALS COMBUSTIBLES I EL REFRIGERANT .....	255
4.2.9 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PELS OLIS I EL LÍQUID DE FRENS ..	256
4.2.10 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE PER BUIT .....	257
4.2.11 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE COMPRIMIT .....	258
4.2.12 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE .....	259
4.2.13 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MANÒMETRES.....	260
4.2.14 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS SENSORS DE NIVELL .....	261
4.2.15 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE SEGURETAT .....	262
4.2.16 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE BOLA.....	263
4.2.17 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS I AIRE COMPRIMIT .....	264
4.2.18 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS (EVACUACIÓ D'OLIS I LÍQUID DE FRENS) .....	265
4.2.19 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER BUIT .....	266
4.2.20 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES ELECTROVÀLVULES .....	267
4.2.21 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS PER AIRE COMPRIMIT .....	268
4.2.22 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS D' AIRE PER BUIT I LÍQUIDS .....	269
4.2.23 FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'AUTÒMAT .....	270
4.2.24 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL MÒDUL DE SORTIDES DE L'AUTÒMAT .....	271
4.2.25 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA CAIXA DE COMANDAMENTS .....	272
4.2.26 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS POLSADORS .....	273

4.2.27	FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'INTERRUPTOR DE PARADA D'EMERGÈNCIA	274
4.2.28	FULL D'ESPECIFICACIONS DELS PILOTS LLUMINÓSOS .....	275
4.2.29	FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA FONT D'ALIMENTACIÓ .....	276
4.2.30	FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MAGNETOTÈRMICS .....	277
4.2.31	FULL D'ESPECIFICACIONS DELS INTERRUPTORS DIFERENCIALS.....	278
4.2.32	FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RELÉS.....	279
4.2.33	FULL D'ESPECIFICACIONS DEL CONTACTOR .....	280
4.2.34	FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DE LA BIGA .....	281
4.2.35	FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DELS PILARS .....	282
4.2.36	FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ACCESSORIS D'ELEVACIÓ .....	283
4.2.37	UNIONS ROSCADES .....	284
4.2.38	RÀCORDS .....	284
4.3	CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER .....	284
4.3.1	FASES DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER .....	284
4.3.2	CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER.....	284
4.4	CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ, MUNTATGE IN SITU I POSADA EN MARXA .....	285
4.4.1	PASSOS PER AL MUNTATGE IN SITU .....	285
4.4.2	CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE .....	285
4.4.2.1	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA .....	285
4.4.3	POSADA EN MARXA .....	286
4.5	CONDICIONS D'UTILITZACIÓ I MANTENIMENT .....	286
4.5.1	CONDICIONS D'UTILITZACIÓ.....	286
4.5.2	INDICACIONS DE FUNCIONAMENT .....	287
4.5.3	MANTENIMENT .....	288
4.6	REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA APLICABLES.....	291
4.7	SEGURETAT CE .....	292
4.7.1	INTRODUCCIÓ .....	292
4.7.2	SEGURETAT EN MÀQUINES.....	292
4.7.2.1	CONFORMITAT EN LA SEGURETAT EN MÀQUINES .....	292
4.7.2.2	DOCUMENTACIÓ PER LA CONFORMITAT EN SEGURETAT EN MÀQUINES	293
4.7.3	SEGURETAT EN MATERIAL ELÈCTRIC .....	295
4.7.3.1	PROCEDIMENTS PER LA CONFORMITAT DEL MATERIAL ELÈCTRIC .....	295
4.7.3.2	DOCUMENTACIÓ TÈCNICA DEL MATERIAL ELÈCTRIC .....	295
4.7.4	COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA (CEM) .....	296
4.7.4.1	CONFORMITAT PER LA COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA .....	296
4.7.5	APARELLS I SISTEMES DE PROTECCIÓ PER ÚS EN ATMOSFERES POTENCIALMENT EXPLOSIVES (ATEX).....	296
4.7.5.1	GRUPS D'APARELLS I CATEGORIES .....	296
4.7.5.2	CONFORMITAT PER LA SEGURETAT EN ATEX.....	297

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

4.7.5.3 DOCUMENTACIÓ PER SEGURETAT EN ATEX .....	297
4.7.6 MANUAL D'INSTRUCCIONS .....	299
4.7.7 DECLARACIÓ CE DE CONFORMITAT .....	299
4.7.8 MARCATGE CE.....	300
4.7.9 RESPONSABILITAT CIVIL .....	301

	<p><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p>PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



## 4.1 CONDICIONS DELS MATERIALS I TRACTAMENTS

El principal material que forma part de l'equip per les peces de fabricació específica és l'acer al carboni. Totes les peces es realitzaran segons els plànols del projecte.

L'estructura serà d'acer laminat, concretament perfil estructural UPN.

Alguns elements que es soldaran als perfils de l'estructura seran de xapa d'acer de diversos gruixos, segons els plànols.

Totes les peces que s'hagin de tallar o sotmetre a algun tipus de conformació o tractament ho faran segons es descriu a continuació.

### 4.1.1 PECES DE TALL

Les peces de tall es realitzaran segons els plànols del projecte.

Es poliran les cares tallades per tal que no quedin marques. Es realitzarà un raspallat mecànic o manual, si prèviament s'ha examinat la superfície i ha quedat restes d'oli, greix i brutícia visibles, així com de pellofa, òxid, capes de pintura i matèries estranyes que presentin una escassa adherència.

Es comprovarà l'estat de les peces un cop arribades del taller subcontractat.

### 4.1.2 CONFORMACIÓ PER DEFORMACIÓ PLÀSTICA. PLEGAT

Les peces es realitzaran segons els plànols del projecte.

S'inspeccionarà sempre les peces doblegades per comprovar que no s'han generat fissures en la cara que treballa a tracció del plec, i en general s'evitaran les marques de l'eina.

Es comprovarà l'estat de les peces un cop arribades del taller subcontractat.

### 4.1.3 CONFORMACIÓ PER SOLDADURA

Les peces soldades es realitzaran segons els plànols del projecte i el procés de soldadura seguirà la seva normativa específica.

La normativa d'aplicació per a peces soldades és la que s'exposa a continuació:

UNE 14055:1992	Puntejat amb soldadura
UNE 14100:1994	Soldadura i tècniques afins. Definicions
UNE 14035:1964	Càlcul de cordons de soldadura sol·licitats per càrregues estàtiques
UNE 14401:1979	Valors límit de colls de soldadura d'angle en unions de perfils i xapes
UNE 14403:1979	Criteris per al càlcul i disseny d'unions soldades a pressió
UNE 14402:1979	Càlcul de soldadures d'angle sol·licitades per esforços estàtics de manera que la seva secció transversal no estigui sotmesa a tensió normal
UNE-EN 1011-1/A1:2002	Soldadura. Recomanacions per la soldadura de materials metàl·lics. Part 1: Directives generals per la soldadura per arc

UNE-EN 1044:1999	Soldadura forta. Metalls d'aportació
UNE-EN 12062/1M:2002	Assaig no destructiu de soldadures. Regles generals per els materials metàl·lics
UNE-EN 970:1997	Examen no destructiu de soldadures per fusió. Examen visual

Un cop realitzada la soldadura es realitzarà una inspecció visual amb les següents comprovacions:

**Esquerdes i microesquerdes:** discontinuïtats produïdes en el metall per un trencament local provocat per l'efecte de refredament o per tensions. Les esquerdes han de ser reparades sempre, per petites que aquestes siguin, ja que la seva propagació podria provocar la separació de les peces unides.

**Porus i bufats:** cavitats produïdes per inclusions gasoses. Es poden trobar de forma localitzada, uniformement repartits al llarg del cordó, o de forma aleatòria. Les seves formes poden ser capil·lars o gairebé esfèriques, depenent de la seva forma i situació tindran major o menor importància en el comportament de la soldadura.

**Picada:** és un tipus de porus de petita dimensió que emergeix a la superfície de la soldadura.

**Xuclets:** És una cavitat deguda a la contracció del metall durant la solidificació. Normalment es produeix a l'interior de la soldadura i perpendicular a les cares soldades o en els finals de cordons.

**Inclusions:** són heterogeneïtats provocades per materials estranys sòlids pressionats en el metall durant el procés de soldadura. Aquests materials estranys poden ser escòries tant de xapa com del revestiment de l'elèctrode, òxids o altres materials.

**Falta de penetració:** és l'absència parcial de fusió de les vores, que dona lloc a discontinuïtat entre els mateixos. Això provoca una reducció en la resistència a la fatiga de la unió i corrosió deguda a l'existència d'una ranura entre les peces a unir.

**Falta de fusió:** és la falta d'unió entre el metall base i el d'aportació, o entre dues zones contigües de metall de soldadura, aquesta es pot trobar en el cordó d'arrel, en el lateral o entre els cordons. Normalment es deguda a la manca de temperatura durant la soldadura. La falta de fusió al llarg del cordó provoca que la tensió de trencament de la unió baixi dràsticament. Si la falta de fusió es troba de forma localitzada, pot derivar en esquerda en unions sotmeses a fatiga.

**Mossegades:** falta de metall, en forma de solc de longitud variable en qualsevol de les vores d'un cordó de soldadura. Poden aparèixer en les arestes de contacte de la cara de la soldadura amb el metall base, en l'arrel o entre cordons.

**Excés de penetració:** és l'excés de metall dipositat en l'arrel d'una soldadura executada per un sol costat en una o diverses passades.

**Solapament:** excés de metall dipositat que desborda sobre la superfície del metall base, sense fondre's amb ell.

#### 4.1.4 TRACTAMENTS

El tractament per a les peces d'acer i dels perfils de l'estructura serà el següent:

**Pintat:** La pintura és un recobriment no metàl·lic que s'aplica sobre la superfície mitjançant brotxes, corrons o per polvorització. S'emptra per a protegir les superfícies contra la corrosió atmosfèrica o el contacte de l'aigua directament contra el metall base, actuant bàsicament com a barrera. Els recobriments per pintures consisteixen en l'aplicació d'una o diverses capes de distints espessors que van sobreposant-se fins a arribar a un espessor requerit. Abans de l'aplicació de la primera capa es necessària una preparació de la superfície que garanteixi una adherència òptima. La presentació de les pintures és en forma líquida i una vegada aplicada ha de deixar-se assecat cada capa abans d'aplicar la següent. Aquest temps d'assecat depèn de la naturalesa de la pintura i del dissolvent utilitzat i ha de ser proporcionat pel fabricant.

**Preparació de la superfície:** s'efectuarà un sorrejat o granallat de la superfície a tractar per aconseguir una major adherència de la pintura, el que significa una minuciosa eliminació de l'òxid, calamina, restes de pintures, partícules foranes, etc.

**Capa d'imprimació:** s'aplicarà una capa d'imprimació anticorrosiva, serà de tipus epoxílica de dos components, amb pigments anticorrosius i sense plom no cromats. S'haurà d'obtenir una capa en sec de 35 micres d'espessor com a mínim. L'aplicació podrà efectuar-se amb pinzell o pistola. S'escollirà en funció de la peça en sí.

**Capa d'acabat:** després del temps d'assecat indicat pel fabricant de la pintura s'aplicarà dos capes de la pintura final amb el RAL indicat en el plànol de la peça. La capa d'acabat ha de tenir un gruix com a mínim de 40 micres.

#### 4.2 CONDICIONS DELS ELEMENTS DE COMPRA

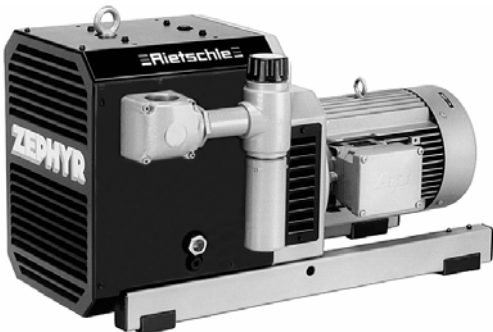
Tots els elements de compra que són necessaris per a la fabricació de l'equip han de sotmetre's a les següents especificacions:

Tots els elements de la instal·lació que siguin comercials han de ser els concretats en aquest projecte no podent-ne variar la marca, model, material ni tractament. En el cas concret de no poder trobar el material es podran utilitzar materials d'altres marques comercials, sempre i quan les característiques d'aquests nous elements siguin completament equivalents a les dels elements proposats.

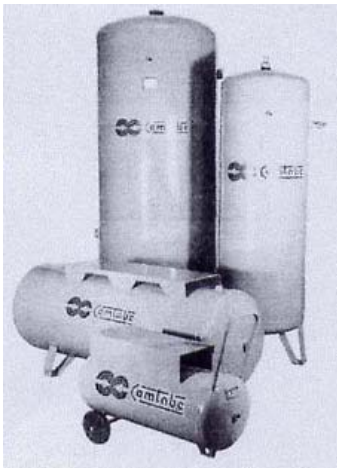
En el cas de fi d'existències d'algun element s'haurà de revisar el projecte per tal d'adaptar-lo al nou model en el cas en que no compleixi les característiques detallades en els fulls d'especificacions.



Tots els components de l'equip han de complir les exigències dels fulls d'especificacions i seguir les normatives del Marcatge CE vigents.

#### 4.2.1 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA BOMBA DE BUIT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  A1	Full 1 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Crear el buit a l'interior dels calderins.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Rietschle Model: Zephyr VLR 100 "Versió ATEX"		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire Cabal: 100 m³/h Buit en continu: 150-1000 mbar (abs.) Buit màx.: 50 mbar (abs.) Connexió tub: G 1½ Nivell sonor: 78 dB(A) Temperatura: 5 a 40 °C	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Característiques del motor:</b>  Potència: 2,2 kW Tensió: 3~ 230/400 V ±10 Freqüència: 50 Hz Consum màx.: 8,7 A Protecció interna: II2GcIIBT2 Protecció externa: II3GcIIBT2 Velocitat nominal: 2850 rpm		
<b>Dimensions:</b>  Longitud: 661 mm Amplada: 540 mm Alçada: 360 mm Pes: 105 kg		

#### 4.2.2 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CALDERINS


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  C1 C2	C3 C4 C5	Full 2 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007			
<b>Funció:</b>  Emmagatzematge temporal de la gasolina, el gasoil i els olis, la succió d'aquests a l'interior del calderí es realitza per buit.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Comtabe			
<b>Dades tècniques:</b>  Capacitat: 50 l Pressió màx.: 11 bar (rel.) Connexions part superior: (3) G 1/2, (1) G 1 i (2) G 2 femelles Connexió part inferior: (1) G 1 femella		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  C1, C2 i C3 (carburants i olis): Acer C4 i C5: Acer inoxidable Acabat: Pintat Suport: Quatre orelles			
<b>Dimensions:</b>  Posició: Horitzontal Diàmetre: 300 mm Longitud: 700 mm Pes: 19 kg			

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---


#### 4.2.3 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ENROTLLADORS AMB MÀNEGA

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  E1 E2	E3 E4 E5	Full 3 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Suportar els conductes enrotllats per tal de ser extensibles per accedir a diversos punts d'aspiració i així permetre la conducció dels líquids des del VFU fins als calderins.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Gespasa Model: EC-10			
<b>Dades tècniques:</b>  Pressió màxima: 200 bar		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Dimensions:</b>  Diàmetre de la mànega: 1/2" Extensió mànega: 10 m Alçada: 485 mm Amplada: 485 mm Gruix: 120 mm Pes: 20 kg			



#### 4.2.4 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER COMBUSTIBLES

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  MÀNEGUES PER COMBUSTIBLES	Full 4 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Conducció de la gasolina i el gasoil des de l'enrotllador al calderí i des del calderí al conducte rígid.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Gassó Model: DO3N		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Hidrocarburs Diàmetre: 1/2" Pressió màx.: 15 bar Temperatura de servei: -35 a +90 °C	<b>Esquema/Imatge:</b> 	
<b>Materials:</b>  Tub interior: NBR Coberta: NBR/PVC		

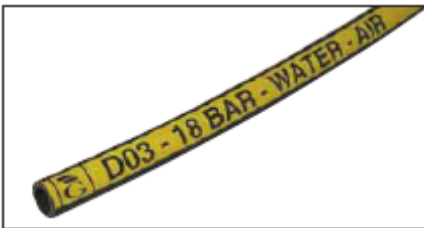
#### 4.2.5 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES MÀNEGUES PER OLIS, REFRIGERANT I LÍQUID DE FRENS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  MÀNEGUES PER OLIS, REFRIGERANT I LÍQUID DE FRENS	Full 5 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Conducció dels olis, el refrigerant i el líquid de frens des de l'enrotllador al calderí i des del calderí al conducte rígid.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Gassó Model: PTFE TLCT		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Tota classe de fluids compatibles amb el material Pressió màx.: 30 bar Temperatura de servei: -40 a +170 °C Diàmetres: 1/2" i 1"	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Tub interior: PTFE Coberta: EPDM		




	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---


#### 4.2.6 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE PER BUIT



<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  CONDUCTE D'AIRE PER BUIT	Full 6 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Conducció de l'aire des dels calderins fins a la bomba de buit.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Gassó Model: DO3		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire i aigua Pressió màx.: 18 bar Temperatura de servei: -35 a +85 °C Diàmetre: 1½" i 1"	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Tub interior: SBR amb NR Coberta: SBR		

#### 4.2.7 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT I SONDES PER LÍQUIDS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  CONDUCTE D'AIRE COMPRIMIT / SONDA	Full 7 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Conducció de l'aire des de la línia d'aire comprimit fins als calderins / Conducció dels líquids des del VFU fins a la mànega d'aspiració.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Norgen Model: PA-12		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire i altres fluids Temperatura de servei: -40 a 80 °C Diàmetre ext. (OD): 16 mm Diàmetre int. (ID): 12 mm Pressió màx.: 18 bar	<b>Esquema/Imatge:</b> 	
<b>Materials:</b>  Nylon (poliamida)		

#### 4.2.8 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PER ALS COMBUSTIBLES I EL REFRIGERANT


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  FA1 FA2 FA4	FE1 FE2 FE4	Full 8 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Retenció d'impureses al conducte de gasolina, gasoil i refrigerant.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Honeywell Model: FY32			
<b>Dades tècniques:</b>  Pressió màxima: 16 bar Temperatura màxima: 225 °C Malla: 0,25 mm Rosca: R 1/2		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Bronze			

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---


#### 4.2.9 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS FILTRES PELS OLIS I EL LÍQUID DE FRENS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  FA3 FA5	FE3 FE5	Full 9 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Retenció d'impureses al conducte dels olis i el líquid de frens.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Gespasa Model: FUP-1			
<b>Dades tècniques:</b>  Filtratge: 352 µm Rosca: FA3 i FA5: R 1/2 (línia d'aspiració) FE3 i FE5: R 1 (línia d'evacuació)		<b>Esquema/Imatge:</b>  	


#### 4.2.10 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE PER BUIT



<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  FB	Full 10 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Retenir impureses de l'aire abans de l'entrada a la bomba de buit.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Piab		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire Rosca: G 1½ Rang de pressió: -0,1 a 0 MPa Temperatura de treball: -20 a 100 °C Grau de filtració: 10 µm Flux nominal: 85 NI/s	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Dimensions:</b>  Pes: 550 g Volum intern: 675 cm² Area del filtre: 0,226 m²		

#### 4.2.11 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL FILTRE D'AIRE COMPRIMIT


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  FC1 FC2	FC3 FC4 FC5	Full 11 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007			
<b>Funció:</b>  Retenció d'impureses líquides i sòlides a la sortida de l'aire a l'ambient.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Norgren Model: Olympian Plus F68G			
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire comprimit Pressió de treball: 0 a 17 bar Temperatura de servei: -20 a +80 °C Rosca: G 1 Filtratge: 40 µm Cabal: 190 dm³/s		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials</b>  Cos: Alumini Junta: Alumini Dipòsit: Alumini			

#### 4.2.12 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  U1	Full 12 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Regulació de la pressió i filtratge de l'aire comprimit a l'entrada a l'equip.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Norgren Model: Olympian Plus BL64		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire comprimit Components: filtre, regulador, lubricador i manòmetre. Pressió de treball: 0 a 17 bar Temperatura de servei: -20 a +80 °C Rosca: G 1/2 Pressió de regulació: 0,3 a 10 bar Filtratge: 40 µm	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials</b>  Cos: Zinc Junta: Zinc Dipòsit: Alumini Filtre-regulador: Alumini		


	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.13 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MANÒMETRES

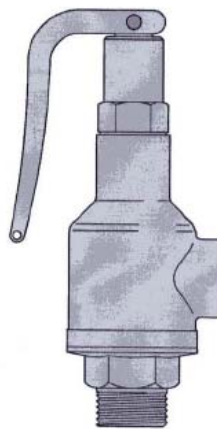
<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  P1 P2	P3 P4 P5	Full 13 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007			
<b>Funció:</b>  Indicar la pressió dels calderins.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Nuova Fima Model: MGS7/N1			
<b>Dades tècniques:</b>  Escala de pressió: -1 a 5 bar Diàmetre rosca: G 1/2 Classe de precisió: KI 2,5 Grau de protecció: IP 44		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Rosca: Llautó Mecanisme: Llautó			
<b>Dimensions:</b>  Diàmetre esfera: 100 mm			



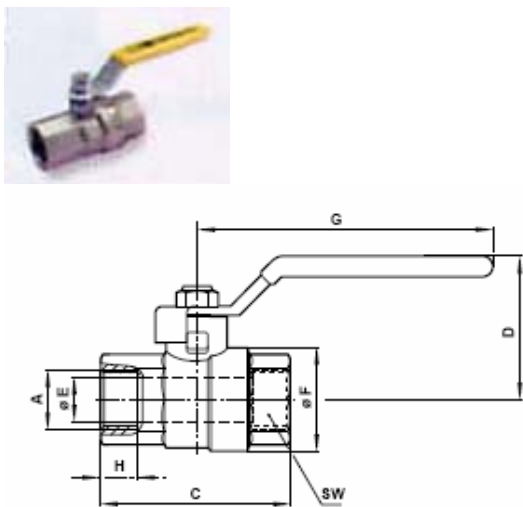
#### 4.2.14 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS SENSORS DE NIVELL

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  N1 N2 N3  N4 N5 L1  L2 L3 L4 L5	Full 14 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Indicar el nivell de líquid màxim o mínim a l'interior dels calderins.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: MKS Model: ED 110		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Hidrocarburs i olis Connexió: Recta roscada amb caixa de connexions Rosca: G 2 Lectura: Tipus Reed Protecció: IP 67	<b>Esquema/Imatge:</b>   ED 110	
<b>Materials:</b>  Flotadors: Acer inoxidable Tub guia: Acer inoxidable  Rosques: Acer inoxidable Brides: Acer inoxidable Capçals: Acer esmaltat		
<b>Dimensions:</b>  Tipus flotador: Esfèric Diàmetre flotador: 44 mm Longitud tub guia: 270 mm		

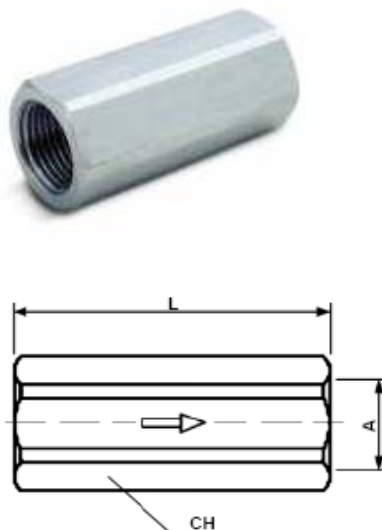
#### 4.2.15 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE SEGURETAT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  VS1 VS2	VS3 VS4 VS5	Full 15 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007			
<b>Funció:</b>  Evitar un excés de pressió als calderins.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: MKS Model: BF 50 800			
<b>Dades tècniques:</b>  Diàmetre a l'entrada (DN <sub>1</sub> ): G 1/2 Diàmetre a la sortida (DN <sub>2</sub> ): G 3/4 Condicions de servei màximes: 25 bar fins 120 °C o 18 bar fins 230 °C		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Cos: Bronze Tovera: Bronze Obturador: Llautó Ressort: Acer zincat Piu: Llautó			


#### 4.2.16 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES DE BOLA



<b>Projecte:</b>	<b>Ítems:</b>			Full 16 de 36				
Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	V1	V4	V7					
	V2	V5	V8					
	V3	V6	V9					
			V10	<b>Data:</b> Abril 2007				
<b>Funció:</b>								
Obrir i tancar el pas dels líquids manualment.								
<b>Denominació comercial:</b>								
Marca: Norgren								
Model: Serie 6041								
<b>Dades tècniques:</b>				<b>Esquema/Imatge:</b>				
Fluids: Tots els compatibles amb el material de la vàlvula								
Rosca: G 1/2 , excepte V8 i V10, G 1								
Pressió màxima: 35 bar								
Temperatura de servei: -20 a +150 °C								
<b>Materials:</b>								
Llautó niquelat								
Assentaments i juntes: PTFE								
<b>Dimensions:</b>								
	A	C	D	øE	øF	G	H	SW
G 1/2	1/2	61	44	15	32	85	15	26
G 1	1	84	57	25	48	105	19,1	39

#### 4.2.17 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS I AIRE COMPRIMIT


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  AA1      AA5      AA9      AP1 AA2      AA6      AA10      AP2 AA3      AA7      AE1      AP3 AA4      AA8      AE2      AP4 AE4      AP5	Full 17 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Impedir el retrocés dels líquids a la línia d'aspiració i evacuació i de l'aire a la línia de pressió.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Netfluid Model: CVX00		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluids: Líquids i gasos PN: 0,25 a 16 bar Cabal: 25 NI/m Rosca: G 1/2 DN: 12 mm Temperatura: -10 a +120 °C	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  FKM		
<b>Dimensions:</b>  A: 1/2" L: 56 mm CH: 24 mm Pes: 0,110 kg		

#### 4.2.18 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER LÍQUIDS (EVACUACIÓ D'OLIS I LÍQUID DE FRENS)

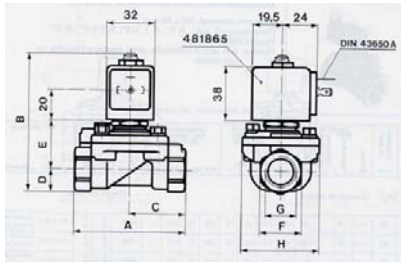
<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  AE3 AE5	Full 18 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Impedir el retrocés de l'oli i del líquid de frens a la línia d'evacuació.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Netfluid Model: CVX01		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluids: Líquids i gasos PN: 0,5 a 40 bar Cabal: 93,5 NI/m Rosca: G 1 DN: 25 mm Temperatura: -20 a +180 °C	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  PTFE		
<b>Dimensions:</b>  A: 1" D: 42 mm L: 90 mm CH: 38 mm CH1: 38 mm Pes: 0,416 kg		

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---


#### 4.2.19 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES VÀLVULES ANTIRETORN PER BUIT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  AB1 AB2	AB3 AB4 AB5	Full 19 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Impedir el retrocés de l'aire a la línia de buit.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Coinsur & Scada Model: AK2000			
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire Connexió: R 1 Pressió de buit: -3 a 100 kPa Pressió d'obertura: 0,003 MPa		<b>Esquema/Imatge:</b>  	

#### 4.2.20 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LES ELECTROVÀLVULES


<b>Projecte:</b>		<b>Ítems:</b>					Full 20 de 36	
Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil		O1	VE4	VA3	VD2	VO1	<b>Data:</b> Abril 2007	
		VE1	VE5	VA4	VD3	VO2		
		VE2	VA1	VA5	VD4	VO3		
		VE3	VA2	VD1	VD5	VO4		
						VO5		
<b>Funció:</b>								
Obrir i tancar el pas dels líquids o de l'aire per control automàtic.								
<b>Denominació comercial:</b>								
Marca: Lucifer								
Model: 221								
<b>Dades tècniques:</b>		<b>Esquema/Imatge:</b>						
Pressió màxima: 16 bar								
Temperatura màx.: 100 °C								
Consum: 8 W (AC)								
Antideflaquant								
<b>Característiques principals i dimensions:</b>								
	VE1/VE2/VE4	VE3/VE5	VA1-VA5/ VD1-VD5	O1/VO1-VO5				
Vàlvula	221 G 25	221 G 27	221 G 21	221 G 15				
Fluid	Combustibles/ refrigerant	Olis/líquid de frens	Aire (buit)	Aire (pressió)				
Connexió	R 1/2	R 1	R 1	R 1/2				
Qn (l/min)	-	-	15000	4400				
C (dm³/s bar)	-	-	53	15				
Qmax (l/min)	65	80	-	-				
Clapeta	FKM	FKM	NBR	NBR				
A (mm)	75	85	100	75				
B (mm)	93	102,5	108	93				
C (mm)	37,5	42,5	50	37,5				
D (mm)	15	22,5	23	15				
E (mm)	34	36	41	34				
F (mm)	27	41	41	27				
H (mm)	53	53	70	53				



#### 4.2.21 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS PER AIRE COMPRIMIT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  RÀCORDS DELS CONDUCTES D'AIRE COMPRIMIT	Full 21 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Unir i adaptar els conductes d'aire comprimit.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Norgren Model: Pneufit Serie C		
<b>Dades tècniques:</b>  Fluid: Aire Pressió màx.: 10 bar Temperatura de servei: 0 a +60 °C Rosca: R 1/2 Connexió tub: 16 mm	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Materials:</b>  Cos: Plàstic-PBT (excepte connexió recta) Connexió recta: Llautó niquelat Rosca: Llautó niquelat Pinça subjecció: Acer inoxidable Junta tòrica: Nitril lliure de silicona Pel·lícula segellant: ecològica, lliure de PTFE tefló		

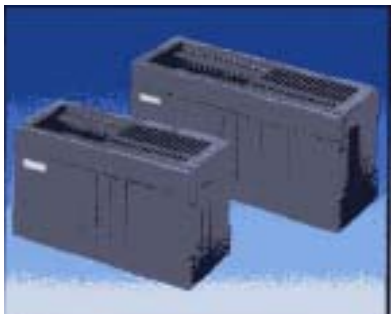




#### 4.2.22 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RÀCORDS D' AIRE PER BUIT I LÍQUIDS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  RÀCORDS DELS CONDUCTES D'AIRE PER BUIT I LÍQUIDS	Full 22 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Unir i adaptar els conductes d'aire comprimit, de buit i de líquids.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Norgren Model: Serie BSP		
<b>Dades tècniques:</b>  Rosca: 1/2, 1 i 1½ BSP Connexió tub: ø1/2, ø1 i ø1½” Pressió màx.: 18 bar Temperatura de servei màx.: +70 °C	<b>Esquema/Imatge:</b> 	
<b>Materials:</b>  Llautó niquelat		

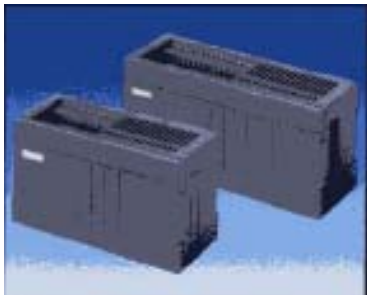
	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



#### 4.2.23 FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'AUTÒMAT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  AUTÒMAT	Full 23 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Controlar automàticament el sistema.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Siemens Model: Simatic S7 200		
<b>Dades tècniques:</b>  CPU: 226 Entrades: 24 DC Sortides: 16 Relé Alimentació: 230 V AC Memòria de programa: 16/24 kB Memòria de dades: 10 kB Ports: 2 Ampliacions: fins 7 mòduls	<b>Esquema/Imatge:</b>  	


	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.24 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL MÒDUL DE SORTIDES DE L'AUTÒMAT

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  MÒDUL DE SORTIDES	Full 24 de 36
		<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Ampliar el nombre de sortides de l'autòmat.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Siemens Model: Simatic S7 200 – EM 222		
<b>Dades tècniques:</b>  Nombre de sortides: 8 Alimentació: 24 V DC		<b>Esquema/Imatge:</b>  

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

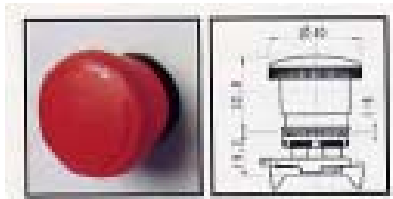
#### 4.2.25 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA CAIXA DE COMANDAMENTS



<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  CAIXA DE COMANDAMENTS	Full 25 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Suportar i protegir els components elèctrics.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Himel Model: CRN		
<b>Dimensions</b>  Alçada: 600 mm Amplada: 500 mm Profunditat: 250 mm  Protecció IP54	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Material:</b>  Xapa d'acer		

#### 4.2.26 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS POLSADORS

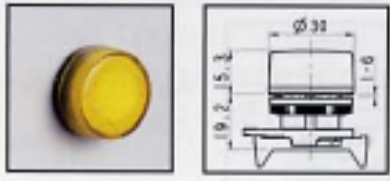
<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  M P B1	B2 B3 B4 B5	Full 26 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Activar i parar l'equip, i buidar els calderins de forma manual.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Eprom Model: Pegasus PPRN			
<b>Dades tècniques:</b>  Tipus: Rasant Color: Marxa (M): Blanc Parada (P): Roig Buidat (B1-B5): Blau Grau de protecció: IP 65 Temperatura de funcionament: -25 a +70 °C Cicles: 1 milió Tensió d'aïllament: 690 V Corrent nominal tèrmica: 16 A		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Característiques generals dels contactes:</b>  Obertura: Positiva NO Força d'accionament: 0,4 N Grau de protecció de les terminals: IP 20 Nombre de contactes per operador: màx. 3			
<b>Dimensions:</b>  Diàmetre acoblament: 22 mm Diàmetre botó: 30 mm Alçada: 34,7 mm Pes: 30 g			

#### 4.2.27 FULL D'ESPECIFICACIONS DE L'INTERRUPTOR DE PARADA D'EMERGÈNCIA


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  E	Full 27 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Desactivar l'equip fins al desbloqueig de l'interruptor.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Eprom Model: Pegasus PPFN		
<b>Dades tècniques:</b>  Tipus: "Seta" amb enclavament, girar per desenclavar. Color: Roig Grau de protecció: IP 65 Temperatura de funcionament: -25 a +70 °C Cicles: 0,3 milions Tensió d'aïllament: 690 V Corrent nominal tèrmica: 16 A	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Característiques generals dels contactes:</b>  Obertura: Positiva NC Força d'accionament: 0,4 N Grau de protecció de les terminals: IP 20 Nombre de contactes per operador: màx. 3		
<b>Dimensions:</b>  Diàmetre acoblament: 22 mm Diàmetre botó: 40 mm Alçada: 52 mm Pes: 44 g		

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



#### 4.2.28 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS PILOTS LLUMINÓSOS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  D1 D2 D3	D4 D5 D6 D7	Full 28 de 36
			<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Indicació lluminosa de funcionament, d'avaría o de buidat.			
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Eprom Model: Pegasus PLSL			
<b>Dades tècniques:</b>  Color: Verd, groc i blau Tensió: 24 V DC Consum: 100 mA		<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Dimensions:</b>  Diàmetre: 30 mm Alçada llum: 15,3 mm Alçada total: 34,5 mm Pes: 30 g			


#### 4.2.29 FULL D'ESPECIFICACIONS DE LA FONT D'ALIMENTACIÓ



<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  FONT D'ALIMENTACIÓ	Full 29 de 36  <b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Subministrar energia elèctrica a 24 V DC als pilors lluminosos.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Carlo Galvazzi Model: SPD 24 30 1 B		
<b>Dades tècniques:</b>  Potència: 30 W Tensió d'entrada: 110 a 240 V AC Tensió de sortida: 24 V DC Intensitat: 1,25 A Temperatura de funcionament: -10 a +60 °C Connexions: de molla	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Dimensions:</b>  Amplada: 40,5 mm		




	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.30 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS MAGNETOTÈRMICS


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  MAGENETOTÈRMICS	Full 30 de 36												
		<b>Data:</b> Abril 2007												
<b>Funció:</b>  Protecció contra les pujades de tensió i els curtcircuits.														
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Hager Models: MC 540A, MC 332A i MB 440A														
<b>Dades tècniques:</b>  <table border="1" data-bbox="228 902 767 1104"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>MC 540A</th> <th>MC 332A</th> <th>MB 440A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pols</td> <td align="center">2</td> <td align="center">3</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>Intensitat (A)</td> <td align="center">10</td> <td align="center">10</td> <td align="center">20</td> </tr> </tbody> </table>		Model	MC 540A	MC 332A	MB 440A	Pols	2	3	4	Intensitat (A)	10	10	20	<b>Esquema/Imatge:</b>  
Model	MC 540A	MC 332A	MB 440A											
Pols	2	3	4											
Intensitat (A)	10	10	20											



	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.31 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS INTERRUPTORS DIFERENCIALS


<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  INTERRUPTORS DIFERENCIALS	Full 31 de 36												
<b>Data:</b> Abril 2007														
<b>Funció:</b>  Protecció contra la diferència d'intensitats.														
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Hager Model: CDC 225M i CDC 440M														
<b>Dades tècniques:</b> <table><tr><td>Model</td><td>CDC 225M</td><td>CDC 440M</td></tr><tr><td>Pols</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>Intensitat (A)</td><td>40</td><td>40</td></tr><tr><td>Sensibilitat (mA)</td><td>30</td><td>30</td></tr></table>		Model	CDC 225M	CDC 440M	Pols	2	4	Intensitat (A)	40	40	Sensibilitat (mA)	30	30	<b>Esquema/Imatge:</b>  
Model	CDC 225M	CDC 440M												
Pols	2	4												
Intensitat (A)	40	40												
Sensibilitat (mA)	30	30												



#### 4.2.32 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS RELÉS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  R1 a R29	Full 32 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Donar pas al corrent elèctric al rebre senyal d'una sortida de l'autòmat.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Eprom Model: PI6-1P		
<b>Dades tècniques:</b>  Temps excitació / desexcitació: 15 / 10 ms Índex de protecció: IP 20 Temperatura de funcionament: -40 a +60 °C	<b>Esquema/Imatge:</b>  	
<b>Característiques dels contactes:</b>  Corrent nominal: 6 A Màx. tensió commutació: 250 V AC / 220 V DC	<b>Característiques de la bobina:</b>  Tensió nominal: 24 V DC Consum màx.: 1,6 W	
<b>Dimensions:</b>  Amplada: 80 mm Alçada: 6,2 mm Profunditat: 93,8 mm		

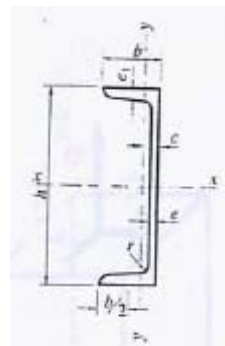
	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



#### 4.2.33 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL CONTACTOR

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  CA1	Full 33 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Donar pas al corrent elèctric cap al motor de la bomba quan rep senyal.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Telemecanique Model: LC1-K0910		
<b>Dades tècniques:</b>  Potència: 4 kW (400 V AC-3) Corrent assignada: 9 A Connexió: Cargol Contacte: NO	<b>Esquema/Imatge:</b>  	

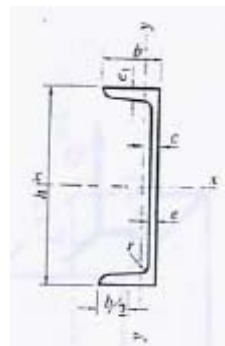
	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



#### 4.2.34 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DE LA BIGA

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  UPN-400	Full 34 de 36
		<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Suportar els components del sistema.		
<b>Denominació comercial:</b>  Model: UPN-400		
<b>Dimensions:</b>  Alçada: 400 mm Amplada: 110 mm Espessor: 14 mm Espessor ales: 18 mm Secció: 91,5 cm <sup>2</sup> Pes: 71,8 kg/m Moment d'inèrcia (y): 846 cm <sup>4</sup> Mòdul resistent (y): 102 cm <sup>3</sup>	<b>Esquema/Imatge:</b>  	


	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.35 FULL D'ESPECIFICACIONS DEL PERFIL DELS PILARS

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  UPN-350	Full 35 de 36
		<b>Data:</b> Abril 2007
<b>Funció:</b>  Suportar els components del sistema.		
<b>Denominació comercial:</b>  Model: UPN-350		
<b>Dimensions:</b>  Alçada: 350 mm Amplada: 100 mm Espessor: 14 mm Espessor ales: 16 mm Secció: 77,3 cm <sup>2</sup> Pes: 60,6 kg/m Moment d'inèrcia (y): 570 cm <sup>4</sup> Mòdul resistent (y): 75 cm <sup>3</sup>	<b>Esquema/Imatge:</b>  	

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

#### 4.2.36 FULL D'ESPECIFICACIONS DELS ACCESSORIS D'ELEVACIÓ

<b>Projecte:</b>  Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil	<b>Ítems:</b>  ACCESSORIS D'ELEVACIÓ	Full 36 de 36
<b>Data:</b> Abril 2007		
<b>Funció:</b>  Adaptar-se a l'estructura per poder-la agafar per elevar-la.		
<b>Denominació comercial:</b>  Marca: Unceta Model: XS125		
<b>Característiques:</b>  Rosca: M 20 Diàmetre interior: ø40 mm Càrrega de treball: 1200 kg	<b>Esquema/Imatge:</b>  	

#### 4.2.37 UNIONS ROSCADES

S'utilitzaran barres roscades, cargols, femelles i arandeles d'acer zincat. El perfil de rosca dels cargols i femelles correspon al sistema mètric segons la norma DIN 13.

Els elements per les unions roscades segueixen la normativa següent:

DIN 933	Cargols amb cabota hexagonal i amb rosca en tota la seva longitud
DIN 934	Femelles hexagonals
DIN 9021	Arandeles planes i llises

#### 4.2.38 RÀCORDS

Els ràcords emprats per empalmar els tubs d'aire i de líquids entre ells o als components de l'equip preferiblement correspondran al sistema europeu BSP. Segons el tipus de rosca de l'element a connectar seran BSPT per les juntes còniques o BSPP per les juntes cilíndriques, en el cas de juntes cilíndriques s'incorporarà una junta de goma a la connexió.

### 4.3 CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER

#### 4.3.1 FASES DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER

El procés de fabricació i muntatge de l'equip que es realitzarà al taller de l'empresa que ho fabriqui inclou les següents fases:

Muntatge de la caixa i connexions elèctriques.

Soldadura de la base.

Soldadura dels suports de la safata.

Perforació i roscatge de forats a la biga.

Preparació i muntatge dels conductes flexibles i col·locació de vàlvules i filtres, preparació dels enrotlladors.

#### 4.3.2 CONDICIONS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE DE TALLER

Alguns aspectes a tenir en compte durant el muntatge al taller son els següents:

Els treballs de soldadura han de ser efectuats únicament per personal qualificat.

Es seguiran en tot cas els plànols del projecte.

Tots les components de la caixa han d'estar instal·lats segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i han de tenir una protecció mínima IP 54.

Després de practicar els forats a la biga de l'estructura, cal desbarbar i netejar els encenalls.



## **4.4 CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ, MUNTATGE IN SITU I POSADA EN MARXA**

### **4.4.1 PASSOS PER AL MUNTATGE IN SITU**

Per al muntatge in situ cal seguir els següents passos:

Perforació al terra dels forats de la base a la distància indicada als plànols i a la figura 4.1.

Ancoratge i fixació dels pilars de l'estructura (figura 4.1).

Col·locació de la biga a la part superior dels pilars (figura 4.1).

Fixació de la biga als pilars mitjançant unions roscades (figura 4.1).

Col·locació dels calderins (prèviament instal·lar el manòmetre, els sensors de nivell i vàlvules de seguretat) i de la bomba de buit a la part superior de la biga i, en els forats destinats per aquests, unió a la biga mitjançant unions roscades (figures 4.1 i 4.2).

6. Col·locació dels enrotlladors de mànega mitjançant unions roscades en els forats previstos a la biga (figura 4.1).

7. Instal·lació dels conductes des dels enrotlladors als calderins.

8. Instal·lació dels conductes d'aire dels calderins a la bomba de buit i a la línia de pressió.

9. Instal·lació dels conductes d'evacuació de líquids, les vàlvules d'evacuació a la part inferior dels calderins (figura 4.2).

10. Col·locació de la caixa de comandaments i connexió a la xarxa general i als components elèctrics.

### **4.4.2 CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE**

L'equip s'instal·larà a la zona que el client tingui destinada per a la descontaminació de VFUs. Aquesta zona cal que estigui ben ventilada i que es trobi sota cobert.

El control del muntatge i instal·lació de l'equip es realitzarà pel tècnic encarregat de l'obra, en la mateixa obra o des de l'empresa que el comercialitzi.



En cas que la superfície sobre la que s'instal·la l'equip no sigui rígida cal efectuar unes sabates de fonamentació on aniran fixats els pilars de l'estructura, aquestes seran capaces de suportar el pes de l'equip.

#### **4.4.2.1 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA**

Cal que en una distància màxima de tres metres de la ubicació de l'equip existeixi una toma de corrent de 400 V AC. La instal·lació elèctrica de la zona constarà de les corresponents proteccions.

La instal·lació elèctrica tindrà un grau de protecció IP 54.

En tot moment la instal·lació elèctrica seguirà el REBT i tots els components compliran la Directiva 72/23/CE referent a la seguretat del material elèctric en baixa tensió i la Directiva 89/336/CEE de compatibilitat electromagnètica.

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

Les entrades dels cables i dels tubs als aparells elèctrics es realitzarà d'acord amb el mode de protecció previst. Els orificis dels equips elèctrics per entrades de cables o tubs que no s'utilitzin s'hauran de tancar mitjançant peces d'acord amb el mode de protecció de que vagin dotats tals equips.

Tots els cables de longitud igual o superior a 5 m estaran protegits contra sobrecàrregues i curtcircuits.

En el punt de transició d'una canalització elèctrica d'una zona a una altra, o d'un emplaçament perillós a un altre no perillós, s'impedirà el pas de gasos, vapors o líquids inflamables. Això pot requerir el segellat de rases, tubs, safates, etc. o una ventilació adequada.

Els cables aniran sota tub rígid o flexible.

#### **4.4.3 POSADA EN MARXA**

La posada en marxa de la instal·lació serà efectuada per personal capacitat per a realitzar-ho. En cap tipus de situació serà posada la instal·lació en marxa per un operari aliè a l'empresa. Tanmateix, abans de realitzar-se la posada en funcionament, el tècnic encarregat de l'obra ha d'estar informat en tot moment.

La primera posada en marxa es farà per personal de l'empresa que hagi fabricat o comercialitzat l'equip. Es realitzarà la formació pertinent per a que les següents posades en marxa es realitzin per treballadors de l'empresa del propietària de l'equip.

En el moment de posar en funcionament la instal·lació es revisarà tot el conjunt sencer de la instal·lació. Aquest anàlisi inclou:

Realitzar un examen visual per comprovar que tots els components es troben en perfecte estat.

Revisar el regulador de pressió. La pressió de treball de la línia d'aire comprimit serà de 4 bar.

Les vàlvules de bola d'aspiració a la mànega de cada enrotllador estaran tancades (figura 4.1).

Les vàlvules de bola d'evacuació de la sortida de cada calderí estaran obertes (figura 4.2).

Comprovar que les connexions de les línies d'aire i de fluids estiguin ben empalmades entre els conductes i als components pertinents, i que no tinguin pèrdues.

Comprovar les connexions elèctriques estan en perfecte estat i estan ben connectades.

Comprovar que la caixa de connexions està tancada correctament (figura 4.1).

### **4.5 CONDICIONS D'UTILITZACIÓ I MANTENIMENT**



#### **4.5.1 CONDICIONS D'UTILITZACIÓ**

Els usuaris de la instal·lació seran personal de la entitat propietària i coneixedors del seu funcionament.

Per a una correcta utilització de l'equip, abans d'utilitzar-lo per primera vegada és necessari que l'operari es llegeixi prèviament el manual d'instruccions. Cal atendre a les següents condicions d'utilització:

Queda prohibit l'ús d'aquest equip per qualsevol altra finalitat que no sigui l'aspiració dels líquids a que està destinat.

No aspirar un fluid diferent del marcat a la línia corresponent.

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---

Tenir en compte les condicions ambientals. La temperatura mínima de treball es de 10 °C, ja que per sota d'aquesta s'alenteix molt el procés per un augment de la viscositat d'alguns fluids.

No sobrepassar mai el límit de pressió d'aire comprimit (4 bar).

Utilitzar el producte en la seva forma original sense modificacions no autoritzades.

En acabar la jornada és aconsellable desconnectar totalment la instal·lació mitjançant el pulsador de parada (figura 4.3).

Evitar tota col·lisió mecànica dels elements de la màquina.

La porta de la caixa de comandament ha d'estar sempre tancada i només podrà obrir-se per personal autoritzat, per efectuar treballs elèctrics i/o manteniment.

#### **4.5.2 INDICACIONS DE FUNCIONAMENT**

Els passos a seguir per al funcionament de l'equip són:

Accionar la màquina amb el pulsador de marxa (pulsador blanc), en aquest moment s'encendrà el pilot lluminós de funcionament (pilot verd). La màquina està preparada per funcionar (figura 4.3).

Per la succió d'un líquid, inserir la sonda corresponent a l'interior del recipient a buidar i seguidament obrir la vàlvula de bola d'aspiració. El líquid serà succionat. En acabar, cal tancar la vàlvula de bola d'aspiració (figura 4.1).

Si la vàlvula de bola es queda oberta s'encendrà el pilot d'avaria, cal tancar-la immediatament, per evitat que la bomba treballi en va (figura 4.3).

Els calderins tindran el buit fet sempre, excepte en el moment de buidat, que es realitzarà de manera automàtica quan està el calderí ple.

Mentre un calderí s'està buidant, para de succionar líquid un cert temps i mentre s'encén el pilot lluminós de buidat corresponent (figura 4.3).

Si es vol buidar manualment un calderí que encara no està ple, s'ha de prémer el pulsador de buidat corresponent, mentre es buida s'encendrà el pilot lluminós de buidat del líquid (figura 4.3).

La parada de la màquina es realitza mitjançant el pulsador de parada (pulsador roig), amb aquesta ordre es desactiven tots els elements, les electrovàlvules queden totes tancades, quedant el buit fet als calderins (figura 4.3).

La parada d'emergència es realitza mitjançant l'interruptor d'emergència (roig amb forma de "seta"), quan s'acciona aquest interruptor aquest queda bloquejat, en aquest moment es desactiven tots els elements i les electrovàlvules queden totes tancades excepte les de descompressió d'aire dels calderins que quedaran obertes per tal que l'interior dels calderins quedi a pressió atmosfèrica. Per poder tornar a posar la màquina en marxa cal desbloquejar l'interruptor (rearme) (figura 4.3).

### 4.5.3 MANTENIMENT

Les tasques de manteniment les realitzarà el personal de l'empresa propietària de l'equip. Aquest personal en el moment d'iniciar les operacions oportunes de manteniment ho farà segons s'indica en el manual de manteniment lliurat amb la instal·lació, i que està sota la responsabilitat del cap de manteniment o una persona responsable d'aquestes tasques.

El personal que utilitzi la màquina ha d'estar informat del moment i durada del manteniment necessari. Abans d'iniciar el manteniment és obligatori apagar la màquina i assegurar-se que no es tornarà a engegar, mitjançant l'interruptor de parada d'emergència (figura 4.3).

El manteniment de la instal·lació de l'equip consisteix en:

Netejar tots els filtres periòdicament.

Realitzar inspeccions periòdiques per comprovar totes les connexions de líquid, pneumàtiques i elèctriques, així com el correcte funcionament de l'autòmat.

En cas de trencar-se o espatllar-se algun component del sistema es substituirà per un de les mateixes característiques.

Si s'ha de canviar algun element de la línia d'evacuació, primer cal tancar la vàlvula de bola de la sortida del calderí corresponent (figura 4.2).

El manteniment de la bomba de buit es farà d'acord amb les especificacions del seu fabricant (figura 4.1).

A més, durant les operacions de manteniment cal tenir en compte:

No utilitzar aire comprimit per eliminar encenalls o partícules e l'armari o caixa de connexions.

Mantenir un nivell òptim d'il·luminació al voltant de la màquina, lloc de comandament i armari elèctric.

No deixar obstacles que dificultin l'accés a les àrees de treball de la màquina o les caixes o armaris elèctrics.

No utilitzar elements de la màquina com a bancs de treball.

Claus, eines i altres peces no s'ha de quedar sobre la màquina, ni a l'interior de l'armari elèctric.

No eliminar numeracions de cables, bornes i, en general, identificacions dels elements elèctrics.

No augmentar el marge de disparada de les proteccions elèctriques sense comprovar prèviament el motiu de l'augment de consum en els elements protegits.

Quan sigui precís substituir un fusible curtcircuitat, ha d'evitar-se sempre col·locar-ne un altre de característiques diferents.

Després de completar el manteniment s'ha de verificar que ni quedin equips que no pertanyin a aquesta zona ni deixalles.

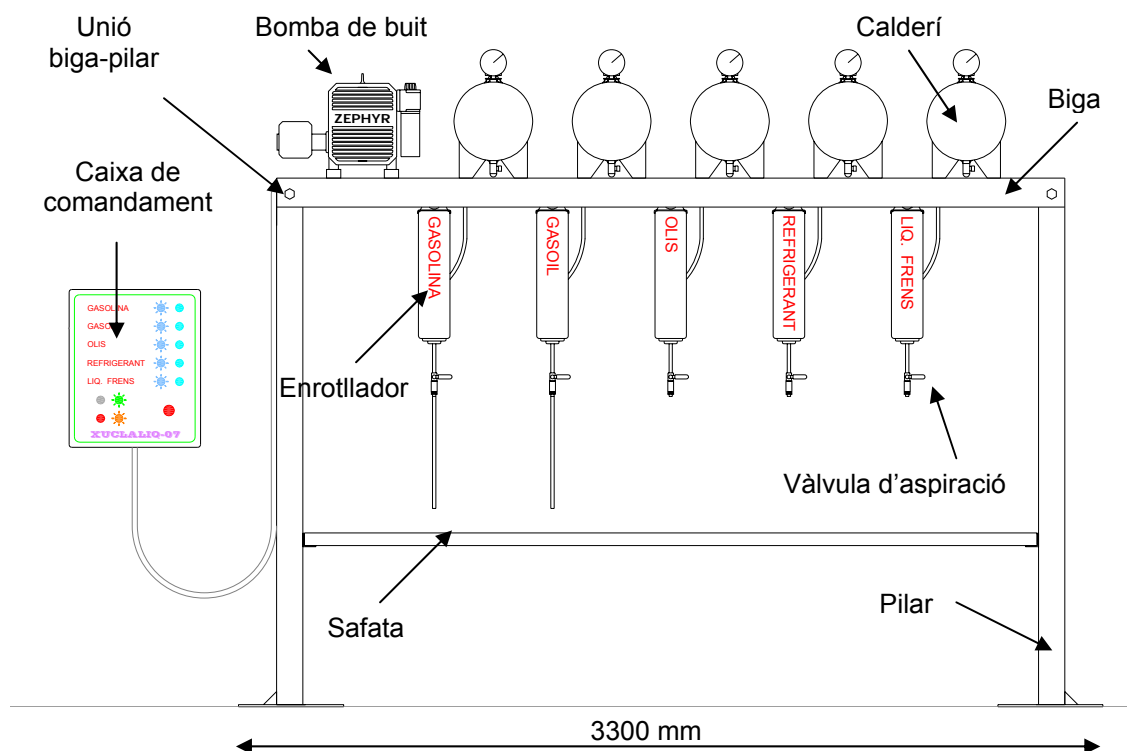


Figura 4.1 Esquema de l'equip muntat

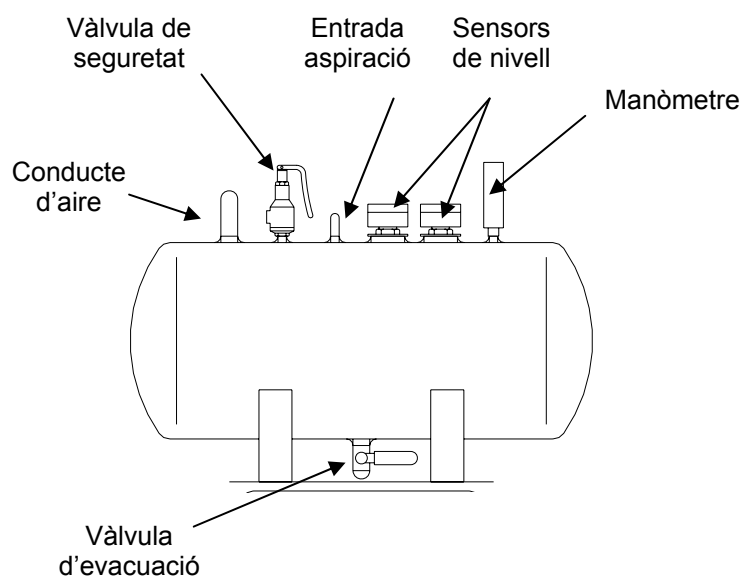


Figura 4.2 Esquema del calderí i els seus components

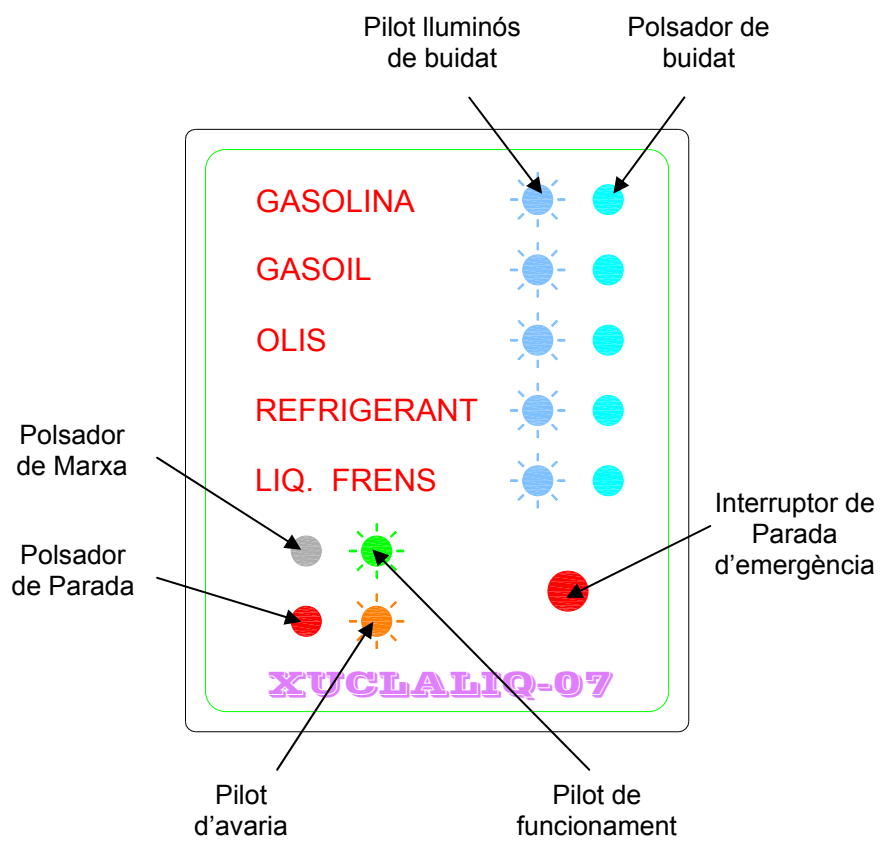


Figura 4.3 Esquema de la caixa de comandament

## 4.6 REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA APLICABLES

L'equip ha de complir la legislació relacionada a la taula 4.1.

MÀQUINES	
Comunitària	Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell de 22 de juny de 1998 relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats Membres sobre màquines.
Estat	Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres sobre màquines.
	Reial Decret 56/1995, de 20 de gener, que modifica el Reial Decret 1435/1992.
ELECTRICITAT	
Comunitària	Directiva 73/23/CEE del Consell, de 19 de febrer de 1973, relativa a l'aproximació dels Estats Membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió.
Estat	Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
	Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, per el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	
Comunitària	Directiva 89/336/CEE del Consell de 3 de maig de 1989 sobre l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres relatives a la compatibilitat electromagnètica.
Estat	Reial Decret 444/1994, d'11 de març, pel que s'estableix els procediments d'avaluació de la conformitat i els requisits de protecció relatius a la compatibilitat electromagnètica dels equips sistemes i instal·lacions.
ATMOSFERA EXPLOSIVA	
Comunitària	Directiva 94/9/CE per l'aproximació de les lleis dels Estats Membres concernents als equips i sistemes de protecció per ús en atmosferes explosives (ATEX 95).
Estat	Reial Decret 400/1996, d'1 de març pel que es dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE.

Taula 4.1 Legislació aplicable

## 4.7 SEGURETAT CE

### 4.7.1 INTRODUCCIÓ

Degut a una gran quantitat d'accidents i malalties que deriven de l'activitat laboral fan que sigui necessària una legislació per tal que es redueixin tot el possible aquests esdeveniments. Aquest tipus de legislació ha anat evolucionant amb el temps, en l'actualitat la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, és el pilar fonamental de la política de prevenció a l'estat espanyol. Aquesta llei obliga als fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i útils de treball a assegurar que aquests no constitueixin una font de perill per al treballador, sempre que siguin instal·lats i utilitzats en les condicions, forma i per als fins recomanats.

L'equip que es projecta es dissenya amb la finalitat de complir totes les condicions de seguretat per l'operari i qualsevol altra persona que hi pugui interaccionar tant en el transport i en la instal·lació com en el seu maneig per al funcionament.

Per tal de realitzar un equip segur es tenen en compte les indicacions de la diversa legislació aplicable referent a la seguretat, o sigui, cal complir les Directives relatives al Marcatge CE. Aquestes són: la Directiva 98/37/CE referent a la seguretat en màquines, la Directiva 73/23/CEE referent al material elèctric destinat a utilitzar-se en determinats límits de tensió i també la Directiva 89/336/CEE referent a la compatibilitat electromagnètica.

Alguns components també cal que compleixin la legislació referent a les atmosferes explosives, la Directiva 94/9/CE (ATEX 95), ja que ens trobem en un cas de transvasament de líquids combustibles i els vapors que desprenen poden originar una atmosfera potencialment explosiva.

### 4.7.2 SEGURETAT EN MÀQUINES

La Directiva 89/392/CEE va ser adoptada per harmonitzar les legislacions dels estats membres sobre màquines, i va ser modificada per les següents directives: Directiva del Consell 91/368/CEE, la Directiva 93/44/CEE i la Directiva 93/68/CEE.

Aquestes directives han quedat derogades per la Directiva 98/37/CE, que es tracta d'un text refós de les anteriors Directives no introduint cap modificació ni cap canvi respecte als textos derogats.

La transposició de la Directiva en la legislació nacional recau en el RD 1435/1992 (pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva 89/392/CEE), relatiu a la seguretat en màquines i en la seva modificació, el RD 56/1995. La Directiva 98/37/CE no està formalment transposada a l'ordenament jurídic espanyol, però sí que ho estan les demés versions prèvies.

El compliment d'aquestes disposicions és responsabilitat del fabricant o del seu representant en la Unió Europea i és obligatori comercialitzar o posar en servei productes que compleixin els requisits continguts en les mateixes.

El RD 1435/1992 i la seva modificació, RD 56/1995 fixen els requisits essencials de seguretat i salut corresponents.

#### 4.7.2.1 CONFORMITAT EN LA SEGURETAT EN MÀQUINES

Per certificar la conformitat de les màquines i components de seguretat, el fabricant o el seu representant haurà d'elaborar per cada màquina o component, una declaració "CE" de conformitat i col·locar sobre cada màquina el Marcatge CE. El procediment de la certificació de la conformitat depèn de si la màquina es considera perillosa, o de si s'ha seguit normes harmonitzades en la seva fabricació.



L'equip projectat no és una màquina perillosa, ja que no està inclosa a l'annex IV del RD 1435/1992, on hi ha una relació de màquines considerades perilloses, per tant el procediment corresponent és l'autocertificació, consisteix en elaborar la documentació pertinent (expedient tècnic, apartat 4.7.2.2) però no cal comunicar-la ni presentar-la.

Els procediments per la conformitat queden exposats en l'esquema corresponent, marcats en gris els procediments a seguir en el cas de l'equip present (figura 4.4).

#### **4.7.2.2 DOCUMENTACIÓ PER LA CONFORMITAT EN SEGURETAT EN MÀQUINES**

Abans de poder firmar la declaració de conformitat caldrà que el fabricant elabori la documentació corresponent a la màquina. Aquesta documentació consisteix en un expedient tècnic de construcció, que inclou un exemplar del manual d'instruccions de la màquina.

La documentació no haurà d'incloure ni el plànols detallats ni altres dades sobre subconjunts utilitzats per la fabricació de la màquina.

##### **Expedient tècnic**

Constitueix un element essencial per a l'avaluació de la conformitat d'una màquina tant en el cas de l'autocertificació com en els casos en que intervé un organisme notificat. En el primer cas, que és en el que ens trobem, ja que no intervé una tercera part, l'avaluació de conformitat es fonamenta, exclusivament, en aquest document i en la declaració de conformitat, i el tipus d'expedient tècnic a realitzar consta en l'annex V del RD 1435/1992.

Aquesta documentació s'haurà de redactar en una de les llengües oficials de la comunitat, exceptuant el manual d'instruccions.

Per la realització de l'expedient tècnic cal realitzar:

El Plànol de conjunt de la màquina i els plànols dels circuits de comandament i els plànols detallats i complets, acompanyats eventualment de notes de càlcul, resultats de proves, etc., que permetin comprovar que la màquina compleix els requisits essencials de seguretat i salut.

La llista dels requisits essencials de l'annex I del RD 1345/1992, de les normes i de les restants especificacions tècniques utilitzades pel disseny de la màquina.

La descripció de les solucions adoptades per prevenir els perills presentats per la màquina.

Si es desitja, qualsevol informe tècnic o qualsevol certificat obtinguts d'un organisme o laboratori competent.

Si es declara la conformitat a una norma harmonitzada que ho prevegi, qualsevol informe tècnic que doni els resultats dels assaigs efectuats a la seva elecció, per ell mateix o per un organisme o laboratori competent.

Un exemplar del manual d'instruccions de la màquina.

### PROCEDIMENTS PER LA CERTIFICACIÓ EN SEGURETAT EN MÀQUINES

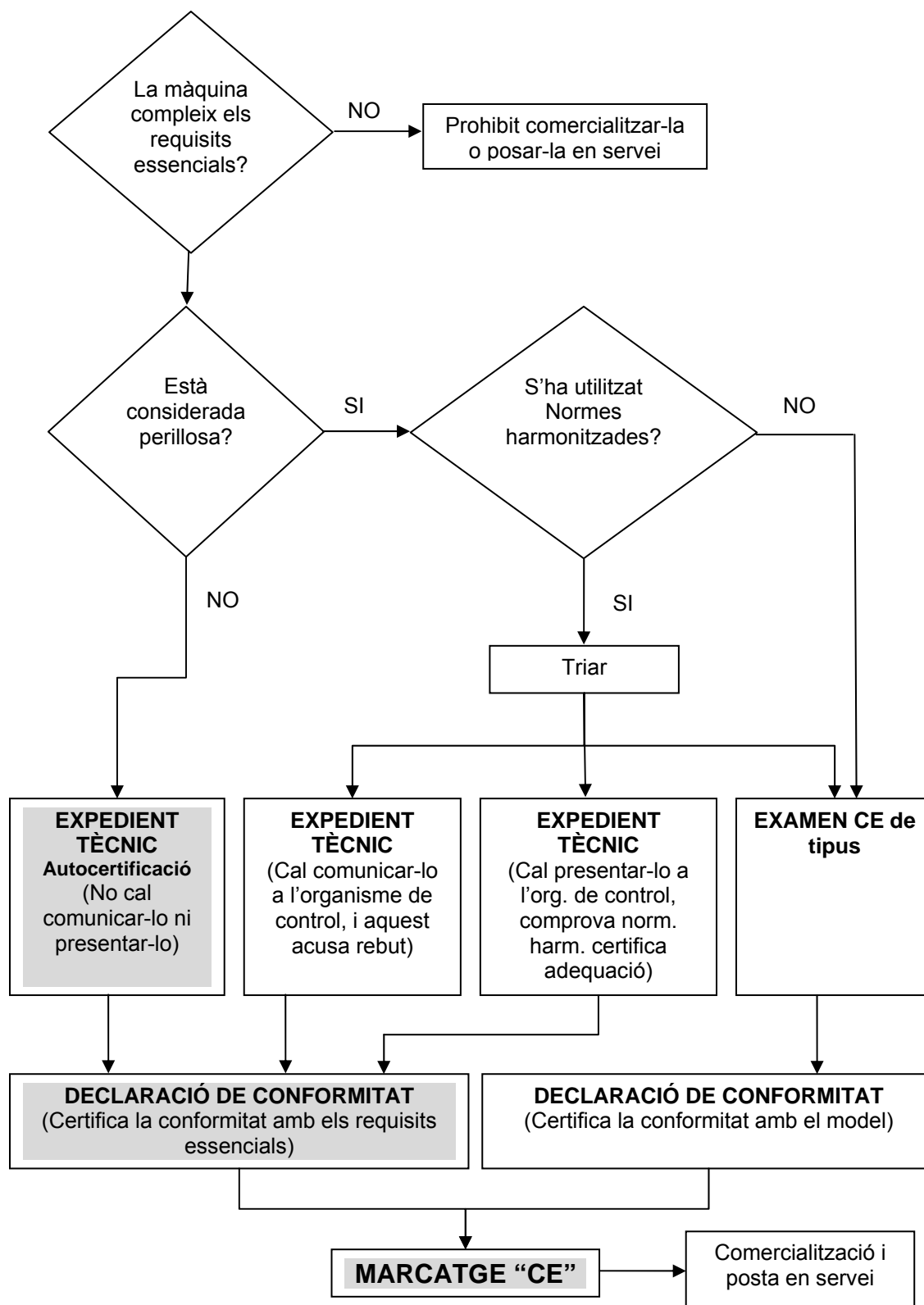


Figura 4.4 Procediments per la certificació en seguretat en màquines

### 4.7.3 SEGURETAT EN MATERIAL ELÈCTRIC

La Directiva 73/23/CEE va ser adoptada pel Consell el 19 de febrer de 1973 per harmonitzar les legislacions dels Estats Membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió. A 1993 aquesta Directiva va ser modificada per la Directiva 93/68/CEE.

La transposició a la legislació espanyola és el RD 7/1988, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

Aquesta legislació s'aplica a tot el material elèctric destinat a utilitzar-se entre uns límits de tensió de 50 i 1000 V en corrent alterna i 75 i 1500 V en corrent contínua. Els límits de tensió es refereixen a l'alimentació o a la sortida del material, no als voltatges que puguin aparèixer a l'interior del mateix, que poden ser superiors.

Per al compliment de la Directiva 73/23/CE el material elèctric que formi part de l'equip que es dissenya ha de complir els objectius de seguretat fixats en la mateixa.

#### 4.7.3.1 PROCEDIMENTS PER LA CONFORMITAT DEL MATERIAL ELÈCTRIC

El procediment d'avaluació de conformitat amb la Directiva 73/23/CEE és el control intern de la fabricació, aquest consisteix en què el fabricant o el seu representat establert a la Comunitat col·locarà el Marcatge CE als productes i elaborarà una declaració de conformitat. A més, el fabricant ha d'elaborar una documentació tècnica (apartat 4.7.3.2).

Es considerarà conforme amb la Directiva 73/23/CEE el material elèctric que compleixi les exigències de seguretat de les normes harmonitzades i, a falta d'aquestes, el material elèctric que conforme a les normes que s'apliquin a l'Estat Membre que compleixin els objectius de seguretat corresponents.

#### 4.7.3.2 DOCUMENTACIÓ TÈCNICA DEL MATERIAL ELÈCTRIC

La documentació tècnica haurà de permetre l'avaluació de la conformitat del material elèctric amb els requisits de la Directiva 73/23/CEE. En la mesura necessària per aquesta avaluació, haurà de cobrir el disseny, la fabricació i el funcionament del material elèctric.

La documentació tècnica i inclourà:

Una descripció general del material elèctric.

Plànols de disseny i de fabricació, i esquemes dels components, subconjunts, circuits, etc.

Les explicacions i descripcions necessàries per la comprensió dels mencionats plànols i esquemes, i del funcionament del producte.

Una llista de les normes aplicades total o parcialment, i la descripció de les solucions adoptades per complir els aspectes de seguretat de la Directiva, en els cas en que no s'hagin aplicat les normes.

Els resultats dels càlculs efectuats en el disseny, dels controls realitzats, etc.

Els informes de les proves.

#### **4.7.4 COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA (CEM)**

Al maig de 1989 el Consell de les Comunitats Europees va adoptar la Directiva 89/336/CEE sobre l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres relatives a la compatibilitat electromagnètica. Aquesta s'ha modificat posteriorment per les Directives 91/263/CEE, 92/31/CEE i 93/68/CEE.

La Directiva 89/336/CEE s'aplicarà a tots els aparells que puguin crear perturbacions electromagnètiques o el seu funcionament pugui veure's afectat per aquestes perturbacions.

La transposició d'aquesta Directiva a l'ordenament jurídic espanyol es fa mitjançant el RD 444/1994, per el que s'estableixen els procediments d'avaluació de la conformitat i els requisits de protecció relatius a la compatibilitat electromagnètica dels equips, sistemes i instal·lacions. Aquest està modificat pel RD 1950/1995.

##### **4.7.4.1 CONFORMITAT PER LA COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA**

Es certificarà la conformitat dels aparells a les disposicions de la Directiva 89/336/CEE mitjançant una declaració de conformitat CE expedida pel fabricant o el seu representant en la Comunitat. A més, el fabricant o representant estamparà el marcatge CE de conformitat a l'aparell.

Es consideraran conformes amb els requisits de protecció els aparells que presentin conformitat amb les normes nacionals relatives als mateixos, que transposin les normes harmonitzades.

Quan no s'hagin aplicat, o només s'hagin aplicat en part, les normes harmonitzades, o en l'absència de normes, els aparells es consideraran conformes amb els requisits de protecció quan la seva conformitat es certifiqui mitjançant un expedient tècnic de construcció que descrigui l'aparell i exposi les modalitats establertes per garantir la conformitat amb els requisits de protecció mencionats, incloent un informe tècnic o certificat obtingut d'un organisme competent.

#### **4.7.5 APARELLS I SISTEMES DE PROTECCIÓ PER ÚS EN ATMOSFERES POTENCIALMENT EXPLOSIVES (ATEX)**

Al març de 1994, el Consell Europeu va adoptar la Directiva 94/9/CE (ATEX 95) per a l'aproximació de les lleis dels Estats Membres concernents als equips i sistemes de protecció per ús en atmosferes explosives. La seva transposició a la legislació espanyola recau en el RD 400/1996, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva 94/9/CE.

El RD 400/1996 s'aplica als aparells i sistemes de protecció per ús en atmosferes potencialment explosives, així com als dispositius de seguretat, control i reglatge destinats a utilitzar-se fora d'atmosferes potencialment explosives, però que són necessaris, o que contribueixen al funcionament segur dels aparells i sistemes de protecció, en relació als riscos d'explosió.

##### **4.7.5.1 GRUPS D'APARELLS I CATEGORIES**

La Directiva 94/9/CE distingeix en diferents grups i categories, segons el grau de perillositat.

Les zones d'ubicació de l'equip projectat són exteriors o estan molt ventilades, per tant no es considera la creació de cap atmosfera explosiva a l'entorn de l'equip. Si més no, a dins dels calderins que emmagatzemen combustible sí que es crea una atmosfera explosiva i aquest aire passarà a través de la bomba de buit, per tant cal que aquesta estigui preparada per suportar una atmosfera explosiva pertanyent al grup II (gasos combustibles), categoria 2 (nivell de protecció alt).

#### 4.7.5.2 CONFORMITAT PER LA SEGURETAT EN ATEX

Per certificar la conformitat amb la legislació ATEX, el fabricant o el seu representant haurà d'elaborar per cada màquina o component, una declaració CE de conformitat i col·locar sobre cada màquina el Marcatge CE.

El procediment de la certificació de la conformitat depèn del grup i categoria al que pertanyi, l'equip que es projecta pertany al grup II categoria 2, i no és un motor de combustió interna, per tant el procediment corresponent és el relatiu al control intern de fabricació, aquest mòdul descriu el procediment pel qual el fabricant, o el seu representant en la comunitat, que compleix les obligacions fixades, garanteix i declara que els aparells en qüestió compleixen els requisits de la Directiva que li són aplicables. Cal comunicar la documentació pertinent (detallada a l'apartat 4.7.5.3) a un organisme notificat que acusarà rebut del mateix.

Els procediments per la conformitat queden exposats en l'esquema corresponent, marcats en gris per a l'equip que es projecta (figura 4.5).

#### 4.7.5.3 DOCUMENTACIÓ PER SEGURETAT EN ATEX

La documentació a elaborar i presentar per la seguretat en ATEX correspon a l'expedient que figura a l'annex VIII del RD 400/1996.

L'expedient contindrà la documentació tècnica que es descriu a continuació:

Una descripció general dels aparells.

Plànols de disseny i fabricació, així com esquemes dels components, subconjunts, circuits, etc.

Les descripcions i explicacions necessàries per la comprensió d'aquests plànols i esquemes i del funcionament dels aparells.

Una llista de normes que hagin estat aplicades, total o parcialment, i una descripció de les solucions adoptades per satisfer els aspectes de seguretat de la present Directiva quan no s'hagin aplicat les normes.

Els resultats dels càlculs de disseny realitzats, dels controls efectuats, etc.

Els informes de les proves.

El fabricant o el seu representant conservaran, juntament amb la documentació tècnica, una còpia de la declaració de conformitat.

### PROCEDIMENTS PER L'AVALUACIÓ DE LA CONFORMITAT EN ATEX

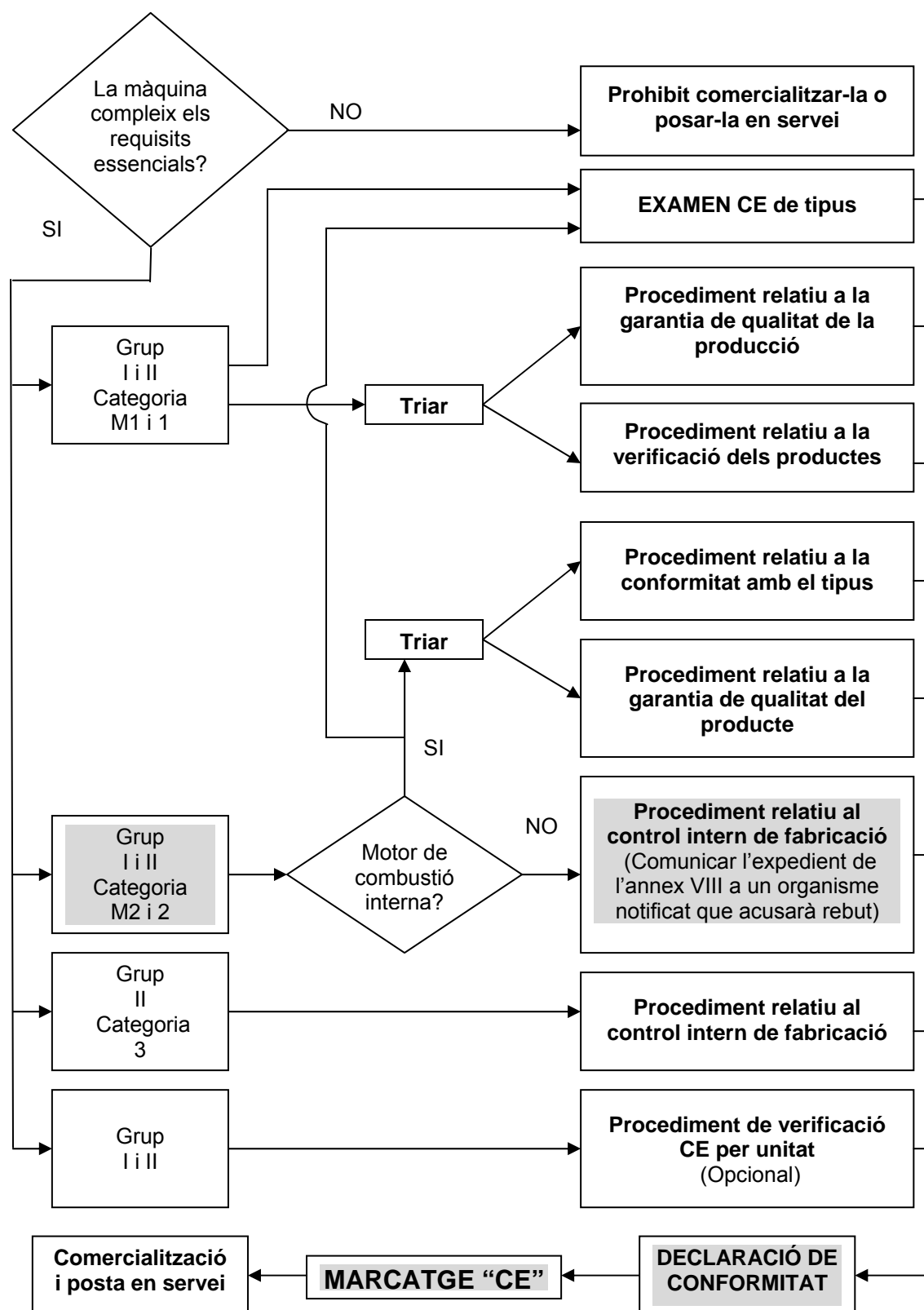


Figura 4.5 Procediments per la conformitat en seguretat en atmosferes explosives

#### 4.7.6 MANUAL D'INSTRUCCIONS

El fabricant o el seu representant haurà d'elaborar per a cada màquina o aparell un manual d'instruccions, aquest estarà redactat en una de les llengües comunitàries.

Cada màquina o aparell haurà d'anar acompanyada d'aquest manual i d'una còpia traduïda al castellà. El manual de manteniment destinat a personal especialitzat podrà redactar-se en una sola llengua comunitària que l'entengui aquest personal.

El manual inclourà plànols i esquemes necessaris per posar en servei, conservar, inspeccionar, comprovar el funcionament, reparar i qualsevol altra instrucció pertinent. També s'hi oferiran totes les indicacions necessàries relatives al soroll, vibracions i atmosferes explosives.

Aquest manual portarà com a mínim les següents indicacions:

El recordatori de les indicacions establertes pel marcatge, amb excepció del nombre de sèrie, completes, en el seu cas, per les indicacions que permetin facilitar el manteniment.

Les condicions previstes d'utilització.

El o els llocs de treball que puguin ocupar els operadors.

Les instruccions per a que es puguin efectuar sense risc: la posta en servei, la utilització, la manutenció (amb la indicació de la massa de la màquina i els seus diversos elements quan, de forma regular, s'hagin de transportar per separat), la instal·lació, el muntatge i el desmuntatge, el reglatge, el manteniment (conservació i reparació), si fos necessari, les característiques bàsiques de les eines que puguin acoblar-se a la màquina o aparell, en el seu cas, la indicació de les zones perilloses situades davant dels dispositius de descàrrega de pressió i, en el seu cas, instruccions de formació.

Les indicacions necessàries per determinar amb coneixement de causa si un aparell d'una categoria indicada pot utilitzar-se sense perill en el lloc i les condicions que s'hagin previst.

Els paràmetres elèctrics i de pressió, les temperatures màximes de superfície o altre valors límit.

En el seu cas, les condicions especials d'utilització, compreses les indicacions respecte a un possible mal ús de l'aparell que sigui previsible segons mostri l'experiència.

#### 4.7.7 DECLARACIÓ CE DE CONFORMITAT

La declaració CE de conformitat és el procediment de certificació pel qual el fabricant, o el seu representant establert en la Comunitat, declara que les màquines o aparells comercialitzats satisfan tots els requisits essencials de seguretat i salut corresponents.

Aquesta declaració s'haurà de redactar en la mateixa llengua original que la del manual d'instruccions i traduir-se almenys a una de les llengües del país d'utilització de la màquina o aparell.

El contingut de la declaració de conformitat haurà de constar dels següents elements:

El nom o la marca d'identificació i domicili del fabricant o del seu representant establert en la Comunitat.

La descripció de la màquina o aparell.

Relació de totes les Directives Comunitàries aplicades a la màquina o aparell.

Relació de totes les disposicions pertinents que compleixi la màquina o aparell.

En el seu cas, denominació, nombre d'identificació, nom i domicili de l'organisme de control i nombre de certificació "CE" de tipus.

En el seu cas, nom i domicili de l'organisme de control al que s'hagi comunicat l'expedient de conformitat.

En el seu cas, nom i adreça de l'organisme de control que hagi efectuat la comprovació de si les normes harmonitzades han estat aplicades correctament.

En el seu cas, la referència a normes harmonitzades.

En el seu cas, normes i especificacions tècniques nacionals que s'hagin utilitzat.

Identificació del signatari apoderat per vincular al fabricant o al seu representant.

Les dues últimes xifres de l'any en que es va col·locar els marcatge CE per primera vegada.

#### 4.7.8 MARCATGE CE

Aquesta marca l'ha de col·locar sobre el producte el fabricant o el seu representant establert en la Unió Europea, i s'ha de col·locar de forma visible, llegible i indeleble.

El format i la mida del Marcatge CE de conformitat ve estarà compost per les inicials "CE" (figura 4.6).

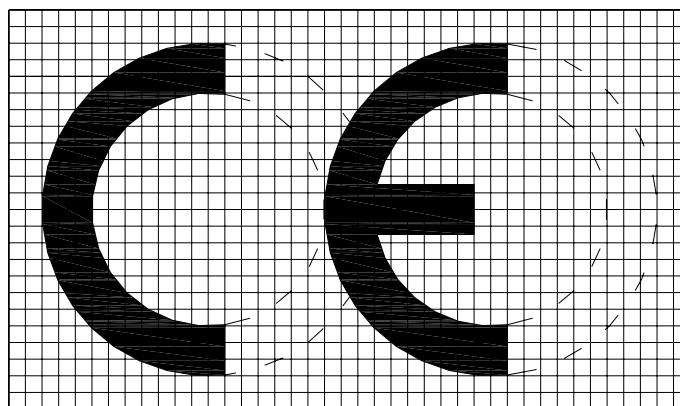


Figura 4.6 Marcatge CE

En cas de reduir-se o augmentar la mida del marcatge CE s'hauran de conservar les proporcions d'aquest logotip.

Els diferents elements del marcatge CE hauran de tenir apreciablement la mateixa dimensió vertical, que no podrà ser inferior a 5 mil·límetres.

A més del marcatge, cada màquina portarà inscrit:

El nom i el domicili del fabricant.

La designació de la sèrie o model, i el número de sèrie, si existeix.

L'any de fabricació.



#### 4.7.9 RESPONSABILITAT CIVIL



A més dels requisits de seguretat establerts en les Directives Comunitàries referents al marcatge CE, existeix la Directiva 85/374/CEE, relativa a la responsabilitat pels danys causats per productes defectuosos. Aquesta directiva està transposada a la legislació espanyola amb la Llei 22/1994.

Aquesta Directiva té com a objectiu definir la responsabilitat dels accidents provocats pels productes defectuosos. Això queda reflectit en l'article 1 de la mateixa on diu que el productor serà el responsable dels danys causats pels defectes dels seus productes i el perjudicat haurà de provar el dany, el defecte i la relació causal entre el defecte i el dany.

La Llei 22/1994, al igual que la Directiva, inclou els productes industrials i exclou els immobles i els serveis que seran objecte d'actuacions comunitàries diferents. Per producte s'entén tots els bens mobles, inclosos els units o incorporats a altres bens mobles o immobles, excepte les matèries primeres agràries i ramaderes i els productes de caça i pesca que no hagin patit transformacions inicials. Es consideren productes el gas i l'electricitat.

Fent ús de la possibilitat de limitar la responsabilitat global, la llei senyala un límit per la responsabilitat global del fabricant o importador per mort o lesions personals causades per productes que tenen el mateix defecte en 63.106.270 euros (10.500 milions de pessetes).

La Llei 22/1994, a diferència de la Directiva 85/374/CEE, amplia l'àmbit de tutela, no només protegeix a consumidors o usuaris, si no que a qualsevol danyat per un producte defectuós.

	<p><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p>PLEC DE CONDICIONS</p>	
---	---	---



Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**



AMIDAMENTS

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>AMIDAMENTS</p>	
---	--	---

## ÍNDIX DELS AMIDAMENTS

5.1 RELACIÓ DE PARTIDES.....	307
5.1.1 PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES .....	307
5.1.2 PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES.....	310
5.1.3 PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS .....	311

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>AMIDAMENTS</p>	
---	--	---

## 5.1 RELACIÓ DE PARTIDES

L'estat d'amidaments consta de tres partides que es relacionen a continuació:

Partida I: Components i connexions fluidomecàniques i pneumàtiques

Partida II: Components i connexions elèctriques



Partida III: components i unions estructurals

### 5.1.1 PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNQUES I PNEUMÀTIQUES

La descripció de tots els elements i les seves característiques principals així com la quantitat i les unitats de la partida I es troben a la taula 5.1.

PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNQUES I PNEUMÀTIQUES		
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS
BOMBA DE BUIT, Rietshle Zephyr VLR 100, versió ATEX, cabal 100 m <sup>3</sup> /h, buit continu 150-1000 mbar, buit màx. 50 mbar (abs.), connexió a tub G 1½, potència motor 2,2 kW	1	u
CALDERÍ per carburants i olis, Comptabe, horitzontal, acer, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	3	u
CALDERÍ per líquid de frens i refrigerant, Comptabe, horitzontal, acer inoxidable, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	2	u
ENROTLADOR amb mànega, Gaspasa EC-10, diàmetre mànega 1/2", longitud 10 m.	5	u
MÀNEGA per combustibles, Gassó DO3N, material NBR, diàmetre 1/2"	6	m
MÀNEGA per olis, refrigerant i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1/2"	5	m
MÀNEGA per olis i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1"	4	m
CONDUCTE per aire comprimit i sondes de líquids, Norgren PA-12, material poliamida, diàmetre exterior 16 mm	15	m
MÀNEGA derivacions buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1"	5	m
MÀNEGA general de buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1½"	5	m
FILTRE en "Y" per combustibles i refrigerant, Honeywell FY32, material bronze, rosca R 1/2, malla 0,25 mm	6	u
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gaspasa FUP-1, rosca R 1/2, 352 µm	2	u



Taula 5.1 Amidaments de la partida I

	Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil AMIDAMENTS	
---	---	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gespasa FUP-1, rosca R 1, 352 µm	2	u
FILTRE de buit per aire, Piab, rosca G1½, 10 µm, flux nominal 85 NI/s	1	u
FILTRE per aire comprimit, Norgren Olympian plus F68G, alumini, rosca G 1, 40 µm, cabal 190 dm³/s	5	u
UNITAT de tractament d'aire, Norgren Olympian plus BL64, amb filtre regulador, lubricador, manòmetre, rosca G 1/2, 40 µm	1	u
MANÒMETRE, Nuova Fima MGS7/N1, escala -1 a 5 bar, diàmetre esfera 100 mm, rosca G 1/2, llautó	5	u
SENSOR DE NIVELL, MKS ED 110, acer inoxidable, rosca G 2, lectura reed, flotador esfèric ø44 mm, longitud tub 270 mm	10	u
VÀLVULA DE SEGURETAT, MKS BF 50 800, cos de bronze i obturador de llautó, rosca entrada G 1/2, rosca sortida G 3/4	5	u
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1/2	8	u
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1	2	u
VÀLVULA ANTIRETORN per líquids i aire comprimit, Netfluid CVX00, material FKM, PN 0,25-16 bar, 25 NI/m, rosca G 1/2	18	u
VÀLVULA ANTIRETORN per olis i líquid de frens, Netfluid CVX01, material FKM, PN 0,5-40 bar, 93,5 NI/m, rosca G 1	2	u
VÀLVULA ANTIRETORN per buit, Coinsur & Scada AK2000, connexió R 1, Pbuit -3 a 100 kPa, Pobertura 0,003 MPa	5	u
ELECTROVALVULES per combustibles i refrigerant, Lucifer 221 G 25, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1/2, Qmax 65 l/min	3	u
ELECTROVALVULES per olis i líquid de frens, Lucifer 221 G 27, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1, Qmax 80 l/min	2	u
ELECTROVÀLVULA per aire comprimit, Lucifer 221 G 15, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1/2, C 15 dm³/s bar	6	u
ELECTROVÀLVULA per buit, Lucifer 221 G 21, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1, C 53 dm³/s bar	10	u
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	19	u
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	8	u
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	3	u



Taula 5.1 Amidaments de la partida I (continuació)



	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> AMIDAMENTS	
---	--	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS
RÀCOR per líquids, espiga mànega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"- tub 1/2"	13	u
RÀCOR per líquids espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	2	u
RÀCOR per aire comprimit, te unió tubs, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm	4	u
RACOR per aire comprimit, connexió recta mascle, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm, rosca R 1/2	12	u
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	6	u
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	5	u
RÀCOR per buit, té unió tubs femella, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"	4	u
RÀCOR per buit, creu unió tubs mascle-femelles, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"	5	u
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	5	u
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"- tub 1½"	9	u
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	5	u
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1"	5	u
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	15	u
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1½"	1	u
MUNTATGE, preparació de tubs i unió compomponents	20	h

Taula 5.1 Amidaments de la partida I (continuació)



	Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil AMIDAMENTS	
---	---	---

### 5.1.2 PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES

La descripció de tots els elements i les seves característiques principals així com la quantitat i les unitats de la partida II es troben a la taula 5.2.

PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES		
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS
AUTÒMAT, Siemens Simatic S7-200 CPU 226, 24 entrades DC / 16 sortides relé, memòria de programa 16/24 kB, memòria de dades 10 kB, alimentació 230 C AC	1	u
MÒDUL DE SORTIDES, Siemens Simatic S7-200 EM 222, 8 sortides, 24 V DC	1	u
CAIXA DE COMANDAMENTS, Himel CRN, metal·lica, alçada 600 x amplada 500 x profunditat 250 mm	1	u
POLSADOR, Eprom Pegasus PPRN, 1 blanc-marxa, 1 roig-parada i 5 blau-buidat, NO, ø acoblament 22 mm, ø botó 30 mm	7	u
POLSADOR d'emergència, Eprom Pegasus PPFN, "seta" amb enclavament, roig, NC, ø acoblament 22 mm, ø botó 40 mm	1	u
PILOT LLUMINÓS, Eprom Pegasus PLSL, 1 roig-avaria, 1 verd-funcionament i 5 blau-buidat, 24 V DC, 100 mA, ø30 mm	7	u
FONT D'ALIMENTACIÓ, Carlo Galvazzi SPD 24 30 1 B, 30 W, entrada 110-240 V AC, sortida 24 V DC, 1,25 A	1	u
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 540A, 2 pols, 10 A	1	u
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 332A, 3 pols, 10 A	1	u
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 440A, 4 pols, 20 A	1	u
DIFERENCIAL, Hager CDC 225M, 2 pols, 40 A, 30 mA	1	u
DIFERENCIAL, Hager CDC 440M, 4 pols, 40 A, 30 mA	2	u
RELÉ, Eprom PI6-1P, contactes: 6 A, 250 V AC/ 220 V DC, bobina: 24 V DC, 1,6 W	29	u
CONTACTOR, Telemecanique LC!-K0910, NO, 4 kW, 400 V AC, 9 A, connexió cargol	1	u
CABLE mànega 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	8	m
CABLE mànega 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	4	m
CABLE mànega 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	3	m
CABLE 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	2	m
CABLE 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	2	m
TUB CABLE, Adaptaflex PA Standard, øint 21,7 mm	4	m
MUNTATGE, de la caixa de comandaments	15	h

Taula 5.2 Amidaments de la partida II



	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> AMIDAMENTS	
---	--	---

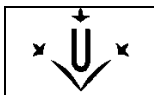
### 5.1.3 PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS

La descripció de tots els elements i les seves característiques principals així com la quantitat i les unitats de la partida III es troben a la taula 5.3.

PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS		
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS
PERFIL d'estructura de la biga, UPE-400, 400 x 110 mm	3	m
PERFIL d'estructura dels pilars, UPE 350, 350 x 100 mm	4	m
PERFIL pel suport de safata, angle 50 x 5 mm	0,7	m
SAFATA ANTIGOTEIG, ST-37, gruix 2 mm, tallada per làser i plegada segons plànol N° 7	1	u
XAPA BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallada per làser	2	u
ALETES BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallades per làser	6	u
ELEMENTS DE SUBJECCIÓ, Unceta XS125, M20, ø40 mm, càrrega de treball 1200 kg	4	u
BARRA ROSCADA ZN, DIN 975, M20 x 500 mm	12	u
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M20 x 50 mm	4	u
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M10 x 35 mm	24	u
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M8 x 35 mm	20	u
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M20	16	u
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M10	24	u
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M8	20	u
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M20	16	u
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M10	24	u
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M8	20	u
MUNTATGE, perforació de perfils i soldadura	25	h

Taula 5.3 Amidaments de la partida III

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>AMIDAMENTS</p>	
---	--	---





Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica

Projecte de final de carrera

**Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil**



PRESSUPOST

Autora: Emma Aloy Mur  
Director: Joan Monyarch Callizo  
Abril 2007

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>PRESSUPOST</p>	
---	--	---

## ÍNDIX DEL PRESSUPOST

6.1 PREUS UNITARIS .....	317
6.1.1 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS	
FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES.....	317
6.1.2 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS	
ELÈCTRIQUES.....	320
6.1.3 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS	
.....	321
6.2 PRESSUPOST DE LES PARTIDES .....	322
6.2.1 PRESSUPOST DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS	
FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES.....	322
6.2.2 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS	
ELÈCTRIQUES.....	326
6.2.3 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS	
ESTRUCTURALS .....	328
6.3 PRESSUPOST GENERAL.....	329
6.4 JUSTIFICACIÓ DE COSTOS.....	329

	<p>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</p> <p>PRESSUPOST</p>	
---	--	---





## 6.1 PREUS UNITARIS

### 6.1.1 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES

Els preus unitaris de la partida I es poden veure a la taula 6.1.



PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES		
CONCEPTE	UNITATS	€/UNITAT
BOMBA DE BUIT, Rietschle Zephyr VLR 100, versió ATEX, cabal 100 m <sup>3</sup> /h, buit continu 150-1000 mbar, buit màx. 50 mbar (abs.), connexió a tub G 1½, potència motor 2,2 kW	u	11336
CALDERÍ per carburants i olis, Comptabe, horitzontal, acer, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	u	109
CALDERÍ per líquid de frens i refrigerant, Comptabe, horitzontal, acer inoxidable, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	u	182
ENROTLADOR amb mànega, Gaspasa EC-10, diàmetre mànega 1/2", longitud 10 m.	u	326,84
MÀNEGA per combustibles, Gassó DO3N, material NBR, diàmetre 1/2"	m	10,75
MÀNEGA per olis, refrigerant i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1/2"	m	12,27
MÀNEGA per olis i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1"	m	14,72
CONDUCTE per aire comprimit i sondes de líquids, Norgren PA-12, material poliamida, diàmetre exterior 16 mm	m	2,52
MÀNEGA derivacions buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1"	m	7,28
MÀNEGA general de buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1½"	m	10,56
FILTRE en "Y" per combustibles i refrigerant, Honeywell FY32, material bronze, rosca R 1/2, malla 0,25 mm	u	26
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gaspasa FUP-1, rosca R 1/2, 352 µm	u	28,27
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gaspasa FUP-1, rosca R 1, 352 µm	u	31,15
FILTRE de buit per aire, Piab, rosca G1½, 10 µm, flux nominal 85 NI/s	u	170

Taula 6.1 Preus unitaris de la partida I

	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PRESSUPOST	
---	--	---



CONCEPTE	UNITATS	€/UNITAT
FILTRE per aire comprimit, Norgren Olympian plus F68G, alumini, rosca G 1, 40 µm, cabal 190 dm <sup>3</sup> /s	u	110,42
UNITAT de tractament d'aire, Norgren Olympian plus BL64, amb filtre regulador, lubricador, manòmetre, rosca G 1/2, 40 µm	u	131,42
MANÒMETRE, Nuova Fima MGS7/N1, escala -1 a 5 bar, diàmetre esfera 100 mm, rosca G 1/2, llautó	u	29
SENSOR DE NIVELL, MKS ED 110, acer inoxidable, rosca G 2, lectura reed, flotador esfèric ø44 mm, longitud tub 270 mm	u	63
VÀLVULA DE SEGURETAT, MKS BF 50 800, cos de bronze i obturador de llautó, rosca entrada G 1/2, rosca sortida G 3/4	u	76,84
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1/2	u	4,36
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1	u	7,21
VÀLVULA ANTIRETORN per líquids i aire comprimit, Netfluid CVX00, material FKM, PN 0,25-16 bar, 25 NI/m, rosca G 1/2	u	22,06
VÀLVULA ANTIRETORN per olis i líquid de frens, Netfluid CVX01, material FKM, PN 0,5-40 bar, 93,5 NI/m, rosca G 1	u	30,23
VÀLVULA ANTIRETORN per buit, Coinsur & Scada AK2000, connexió R 1, Pbuit -3 a 100 kPa, Pobertura 0,003 MPa	u	48,16
ELECTROVALVULES per combustibles i refrigerant, Lucifer 221 G 25, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1/2, Qmax 65 l/min	u	117,02
ELECTROVALVULES per olis i líquid de frens, Lucifer 221 G 27, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1, Qmax 80 l/min	u	128,36
ELECTROVÀLVULA per aire comprimit, Lucifer 221 G 15, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1/2, C 15 dm <sup>3</sup> /s bar	u	101,53
ELECTROVÀLVULA per buit, Lucifer 221 G 21, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1, C 53 dm <sup>3</sup> /s bar	u	136,67
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	u	1,11
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	u	4,36
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	u	4,38

Taula 6.1 Preus unitaris de la partida I (continuació)

	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PRESSUPOST	
---	--	---

CONCEPTE	UNITATS	€/UNITAT
RÀCOR per líquids, espiga mànega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"- tub 1/2"	u	2,95
RÀCOR per líquids espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	u	7,45
RÀCOR per aire comprimit, te unió tubs, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm	u	8,32
RACOR per aire comprimit, connexió recta mascle, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm, rosca R 1/2	u	4,37
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	u	1,11
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	u	2,06
RÀCOR per buit, té unió tubs femella, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"	u	8,24
RÀCOR per buit, creu unió tubs mascle-femelles, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"	u	15,83
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	u	7,45
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"- tub 1½"	u	10,12
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	u	4,38
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1"	u	6,17
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	u	4,36
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1½"	u	5,89
MUNTATGE, preparació de tubs i unió components	h	15,47

Taula 6.1 Preus unitaris de la partida I (continuació)

	Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil PRESSUPOST	
---	---	---

## 6.1.2 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES

Els preus unitaris de la partida II es poden veure a la taula 6.2.

PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES		
CONCEPTE	UNITATS	€/UNITAT
AUTÒMAT, Siemens Simatic S7-200 CPU 226, 24 entrades DC / 16 sortides relé, memòria de programa 16/24 kB, memòria de dades 10 kB, alimentació 230 C AC	u	657,86
MÒDUL DE SORTIDES, Siemens Simatic S7-200 EM 222, 8 sortides, 24 V DC	u	184,32
CAIXA DE COMANDAMENTS, Himel CRN, metal·lica, alçada 600 x amplada 500 x profunditat 250 mm	u	163,52
POLSADOR, Eprom Pegasus PPRN, 1 blanc-marxa, 1 roig-parada i 5 blau-buidat, NO, ø acoblament 22 mm, ø botó 30 mm	u	9,58
POLSADOR d'emergència, Eprom Pegasus PPFN, "seta" amb enclavament, roig, NC, ø acoblament 22 mm, ø botó 40 mm	u	14,83
PILOT LLUMINÓS, Eprom Pegasus PLSL, 1 roig-avaria, 1 verd-funcionament i 5 blau-buidat, 24 V DC, 100 mA, ø30 mm	u	4,65
FONT D'ALIMENTACIÓ, Carlo Galvazzi SPD 24 30 1 B, 30 W, entrada 110-240 V AC, sortida 24 V DC, 1,25 A	u	54,85
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 540A, 2 pols, 10 A	u	10,27
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 332A, 3 pols, 10 A	u	18,48
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 440A, 4 pols, 20 A	u	21,09
DIFERENCIAL, Hager CDC 225M, 2 pols, 40 A, 30 mA	u	15,14
DIFERENCIAL, Hager CDC 440M, 4 pols, 40 A, 30 mA	u	30,72
RELÉ, Eprom PI6-1P, contactes: 6 A, 250 V AC/ 220 V DC, bobina: 24 V DC, 1,6 W	u	1,15
CONTACTOR, Telemecanique LC!-K0910, NO, 4 kW, 400 V AC, 9 A, connexió cargol	u	26,99
CABLE mànega 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	m	2,35
CABLE mànega 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	m	5,48
CABLE mànega 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	m	8,12
CABLE 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	m	0,71
CABLE 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	m	0,97
TUB CABLE, Adaptaflex PA Standard, øint 21,7 mm	m	3,67
MUNTATGE, de la caixa de comandaments	h	15,47

Taula 6.2 Preus unitaris de la partida II

### 6.1.3 PREUS UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS

Els preus unitaris de la partida III es poden veure a la taula 6.3.

PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS		
CONCEPTE	UNITATS	€/UNITAT
PERFIL d'estructura de la biga, UPE-400, 400 x 110 mm	m	65,9
PERFIL d'estructura dels pilars, UPE 350, 350 x 100 mm	m	55,63
PERFIL pel suport de safata, angle 50 x 5 mm	m	3,52
SAFATA ANTIGOTEIG, ST-37, gruix 2 mm, tallada per làser i plegada segons plànol N° 7	u	77,68
XAPA BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallada per làser	u	15,89
ALETES BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallades per làser	u	1,65
ELEMENTS DE SUBJECCIÓ, Unceta XS125, M20, ø40 mm, càrrega de treball 1200 kg	u	2,22
BARRA ROSCADA ZN, DIN 975, M20 x 500 mm	u	25,68
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M20 x 50 mm	u	4,35
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M10 x 35 mm	u	1,21
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M8 x 35 mm	u	0,73
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M20	u	2,37
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M10	u	0,41
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M8	u	0,18
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M20	u	0,68
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M10	u	0,11
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M8	u	0,06
MUNTATGE, perforació de perfils i soldadura	h	18,56

Taula 6.3 Preus unitaris de la partida III



## 6.2 PRESSUPOST DE LES PARTIDES

### 6.2.1 PRESSUPOST DE LA PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES

El pressupost de la partida I es pot veure a la taula 6.4.



PARTIDA I: COMPONENTS I CONNEXIONS FLUIDOMECÀNIQUES I PNEUMÀTIQUES				
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
BOMBA DE BUIT, Rietschle Zephyr VLR 100, versió ATEX, cabal 100 m <sup>3</sup> /h, buit continu 150-1000 mbar, buit màx. 50 mbar (abs.), connexió a tub G 1½, Pmotor 2,2 kW	1	u	11336	11336
CALDERÍ per carburants i olis, Comptabe, horitzontal, acer, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	3	u	109	327
CALDERÍ per líquid de frens i refrigerant, Comptabe, horitzontal, acer inoxidable, 50 l, connexions superiors: 3-G 1/2, 2-G 1 i 2-G2, connexions inferiors: 1-G 1 (femelles)	2	u	182	364
ENROTLLADOR amb mànega, Gespasa EC-10, ø mànega 1/2", longitud 10 m.	5	u	326,84	1634,2
MÀNEGA per combustibles, Gassó DO3N, material NBR, diàmetre 1/2"	6	m	10,75	64,5
MÀNEGA per olis, refrigerant i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1/2"	5	m	12,27	61,35
MÀNEGA per olis i líquid de frens, Gassó PTFE TLCT, material PTFE, diàmetre 1"	4	m	14,72	58,88
CONDUCTE per aire comprimit i sondes de líquids, Norgren PA-12, material poliamida, diàmetre exterior 16 mm	15	m	2,52	37,8
MÀNEGA derivacions buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1"	5	m	7,28	36,4
MÀNEGA general de buit, Gassó DO3, material SBR amb NR, diàmetre 1½"	5	m	10,56	52,8
FILTRE en "Y" per combustibles i refrigerant, Honeywell FY32, material bronze, rosca R 1/2, malla 0,25 mm	6	u	26	156

Taula 6.4 Pressupost de la partida I

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PRESSUPOST</p>	
---	---	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gespasa FUP-1, rosca R 1/2, 352 µm	2	u	28,27	56,54
FILTRE en "Y" per olis i líquid de frens, Gespasa FUP-1, rosca R 1, 352 µm	2	u	31,15	62,3
FILTRE de buit per aire, Piab, rosca G1½, 10 µm, flux nominal 85 NI/s	1	u	170	170
FILTRE per aire comprimit, Norgren Olympian plus F68G, alumini, rosca G 1, 40 µm, cabal 190 dm³/s	5	u	110,42	552,1
UNITAT de tractament d'aire, Norgren Olympian plus BL64, amb filtre regulador, lubricador, manòmetre, rosca G 1/2, 40 µm	1	u	131,42	131,42
MANÒMETRE, Nuova Fima MGS7/N1, escala -1 a 5 bar, diàmetre esfera 100 mm, rosca G 1/2, llautó	5	u	29	145
SENSOR DE NIVELL, MKS ED 110, acer inoxidable, rosca G 2, lectura reed, flotador esfèric ø44 mm, longitud tub 270 mm	10	u	63	630
VÀLVULA DE SEGURETAT, MKS BF 50 800, cos de bronze i obturador de llautó, rosca entrada G 1/2, rosca sortida G 3/4	5	u	76,84	384,2
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1/2	8	u	4,36	34,88
VÀLVULA DE BOLA, Norgren Sèrie 6041, llautó niquelat i juntes PTFE, rosca G 1	2	u	7,21	14,42
VÀLVULA ANTIRETORN per líquids i aire comprimit, Netfluid CVX00, material FKM, PN 0,25-16 bar, 25 NI/m, rosca G 1/2	18	u	22,06	397,08
VÀLVULA ANTIRETORN per olis i líquid de frens, Netfluid CVX01, material FKM, PN 0,5-40 bar, 93,5 NI/m, rosca G 1	2	u	30,23	60,46
VÀLVULA ANTIRETORN per buit, Coinsur & Scada AK2000, connexió R 1, Pbuit -3 a 100 kPa, Pobertura 0,003 MPa	5	u	48,16	240,8
ELECTROVALVULES per combustibles i refrigerant, Lucifer 221 G 25, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1/2, Qmax 65 l/min	3	u	117,02	351,06



Taula 6.4 Pressupost de la partida I (continuació)

	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PRESSUPOST	
---	--	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
ELECTROVALVULES per olis i líquid de frens, Lucifer 221 G 27, ATEX, clapeta FKM, connexió R 1, Qmax 80 l/min	2	u	128,36	256,72
ELECTROVÀLVULA per aire comprimit, Lucifer 221 G 15, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1/2, C 15 dm <sup>3</sup> /s bar	6	u	101,53	609,18
ELECTROVÀLVULA per buit, Lucifer 221 G 21, ATEX, clapeta NBR, connexió R 1, C 53 dm <sup>3</sup> /s bar	10	u	136,67	1366,7
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	19	u	1,11	21,09
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	8	u	4,36	34,88
RÀCOR per líquids, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	3	u	4,38	13,14
RÀCOR per líquids, espiga mànega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"- tub 1/2"	13	u	2,95	38,35
RÀCOR per líquids espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	2	u	7,45	14,9
RÀCOR per aire comprimit, te unió tubs, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm	4	u	8,32	33,28
RACOR per aire comprimit, connexió recta mascle, Norgren Pneufit Sèrie C, connexió tub 16 mm, rosca R 1/2	12	u	4,37	52,44
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1/2"-1/2"	6	u	1,11	6,66
RÀCOR per aire comprimit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	5	u	2,06	10,3



Taula 6.4 Pressupost de la partida I (continuació)



	<b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b> PRESSUPOST	
---	--	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
RÀCOR per buit, té unió tubs femella, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"	4	u	8,24	32,96
RÀCOR per buit, creu unió tubs mascle-femelles, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"	5	u	15,83	79,15
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"- tub 1"	5	u	7,45	37,25
RÀCOR per buit, espiga manega mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"- tub 1½"	9	u	10,12	91,08
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1/2"	5	u	4,38	21,9
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1"	5	u	6,17	30,85
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1"-1"	15	u	4,36	65,4
RÀCOR per buit, adaptador doble mascle, Norgren Sèrie BSP, llautó niquelat, rosca BSP 1½"-1½"	1	u	5,89	5,89
MUNTATGE, preparació de tubs i unió components	20	h	15,47	309,4
<b>TOTAL PRESSUPOST DE LA PARTIDA I</b>				<b>20490,7</b>

Taula 6.4 Pressupost de la partida I (continuació)



	Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil PRESSUPOST	
---	---	---

## 6.2.2 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES

El pressupost de la partida II es pot veure a la taula 6.5.



PARTIDA II: COMPONENTS I CONNEXIONS ELÈCTRIQUES				
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
AUTÒMAT, Siemens Simatic S7-200 CPU 226, 24 entrades DC / 16 sortides relé, memòria de programa 16/24 kB, memòria de dades 10 kB, alimentació 230 C AC	1	u	657,86	657,86
MÒDUL DE SORTIDES, Siemens Simatic S7-200 EM 222, 8 sortides, 24 V DC	1	u	184,32	184,32
CAIXA DE COMANDAMENTS, Himel CRN, metal·lica, alçada 600 x amplada 500 x profunditat 250 mm	1	u	163,52	163,52
POLSADOR, Eprom Pegasus PPRN, 1 blanc-marxa, 1 roig-parada i 5 blau-buidat, NO, ø acoblament 22 mm, ø botó 30 mm	7	u	9,58	67,06
POLSADOR d'emergència, Eprom Pegasus PPFN, "seta" amb enclavament, roig, NC, ø acoblament 22 mm, ø botó 40 mm	1	u	14,83	14,83
PILOT LLUMINÓS, Eprom Pegasus PLSL, 1 roig-avaria, 1 verd-funcionament i 5 blau-buidat, 24 V DC, 100 mA, ø30 mm	7	u	4,65	32,55
FONT D'ALIMENTACIÓ, Carlo Galvazzi SPD 24 30 1 B, 30 W, entrada 110-240 V AC, sortida 24 V DC, 1,25 A	1	u	54,85	54,85
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 540A, 2 pols, 10 A	1	u	10,27	10,27
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 332A, 3 pols, 10 A	1	u	18,48	18,48
MAGNETOTÈRMIC, Hager MC 440A, 4 pols, 20 A	1	u	21,09	21,09
DIFERENCIAL, Hager CDC 225M, 2 pols, 40 A, 30 mA	1	u	15,14	15,14
DIFERENCIAL, Hager CDC 440M, 4 pols, 40 A, 30 mA	2	u	30,72	61,44

Taula 6.5 Pressupost de la partida II

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PRESSUPOST</p>	
---	---	---

CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
RELÉ, Eprom PI6-1P, contactes: 6 A, 250 V AC/ 220 V DC, bobina: 24 V DC, 1,6 W	29	u	1,15	33,35
CONTACTOR, Telemecanique LC!-K0910, NO, 4 kW, 400 V AC, 9 A, connexió cargol	1	u	26,99	26,99
CABLE mànega 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	8	m	2,35	18,8
CABLE mànega 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	4	m	5,48	21,92
CABLE mànega 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	3	m	8,12	24,36
CABLE 1,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	2	m	0,71	1,42
CABLE 2,5 mm <sup>2</sup> , Pirelli	2	m	0,97	1,94
TUB CABLE, Adaptaflex PA Standard, øint 21,7 mm	4	m	3,67	14,68
MUNTATGE, de la caixa de comandaments	15	h	15,47	232,05
<b>TOTAL PRESSUPOST DE LA PARTIDA II</b>				<b>1676,92</b>

Taula 6.5 Pressupost de la partida II (continuació)

	Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil PRESSUPOST	
---	---	---

### 6.2.3 PRESSUPOST UNITARIS DE LA PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS

PARTIDA III: COMPONENTS I UNIONS ESTRUCTURALS				
CONCEPTE	QUANTITAT	UNITATS	€/UNITAT	IMPORT
PERFIL d'estructura de la biga, UPE-400, 400 x 110 mm	3	m	65,9	197,7
PERFIL d'estructura dels pilars, UPE 350, 350 x 100 mm	4	m	55,63	222,52
PERFIL pel suport de safata, angle 50 x 5 mm	0,7	m	3,52	2,464
SAFATA ANTIGOTEIG, ST-37, gruix 2 mm, tallada per làser i plegada (plànol N° 7)	1	u	77,68	77,68
XAPA BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallada per làser	2	u	15,89	31,78
ALETES BASE, ST-37, gruix 8 mm, tallades per làser	6	u	1,65	9,9
ELEMENTS DE SUBJECCIÓ, Unceta XS125, M20, ø40 mm, càrrega de treball 1200 kg	4	u	2,22	8,88
BARRA ROSCADA ZN, DIN 975, M20 x 500 mm	12	u	25,68	308,16
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M20 x 50 mm	4	u	4,35	17,4
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M10 x 35 mm	24	u	1,21	29,04
CARGOL HEXAGONAL ZN, DIN 933 M8 x 35 mm	20	u	0,73	14,6
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M20	16	u	2,37	37,92
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M10	24	u	0,41	9,84
FEMELLA HEXAGONAL ZN, DIN 934 M8	20	u	0,18	3,6
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M20	16	u	0,68	10,88
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M10	24	u	0,11	2,64
ARANDELA PLANA ZN, DIN 9021 M8	20	u	0,06	1,2
MUNTATGE, perforació de perfils i soldadura	25	h	18,56	464
TOTAL PRESSUPOST DE LA PARTIDA III				1450,2

Taula 6.6 Pressupost de la partida III

### 6.3 PRESSUPOST GENERAL

El pressupost general de l'equip es pot veure a la taula 6.7.

DETALL	€
PRESSUPOST PARTIDA I:	20490,7
PRESSUPOST PARTIDA II	1676,92
PRESSUPOST PARTIDA III	1450,2
BASE IMPOSABLE	23617,8
IVA (16%)	3778,85
<b>TOTAL PRESSUPOST</b>	<b>27396,7</b>

Taula 6.7 Pressupost general

### 6.4 JUSTIFICACIÓ DE COSTOS

Un cop realitzat el pressupost general de l'equip, es conclou que el preu de cost de producció de la màquina és de 27396,7 €. Aquí, tenint en compte que s'hi pot afegir el muntatge i que hi pot haver intermediaris, el cost d'obtenció de l'equip per l'usuari final s'estima un 30% més elevat, de 35615,7 €.

Actualment es tarda dues hores per descontaminar un VFU de manera manual, segons l'anàlisi funcional realitzat (apartat 2.4), amb l'equip es pot realitzar la mateixa operació en 30 minuts, segons els càlculs realitzats (apartat 2.1). Així doncs es redueix el temps de mà d'obra a la quarta part.



Segons el Pla Nacional de VFU en un centre de mida mitjana es tracta 5 VFU al dia, 1100 VFU a l'any.

La mà d'obra destinada a realitzar la descontaminació dels VFU, tant fent-ho manual com amb l'equip, no cal que estigui gaire qualificada. Segons el conveni del sector del metall, un operari d'aquestes característiques pot costar a l'empresari 9,04 €/h.

A partir d'aquestes dades s'ha calculat el cost de la mà d'obra necessària per a realitzar la descontaminació d'un VFU, de manera manual i amb l'equip projectat, el resultat es pot veure a la taula 6.8.

	$n_v$ (VFU/any)	$t_{VFU}$ (h/VFU)	$t_{ANY}$ (h/any)	$C_{MO}$ (€/h)	$C_{ANY}$ (€/any)
Descontaminació amb eines manuals	1100	2	2200	9,04	19888
Descontaminació amb l'equip	1100	0,5	550	9,04	4972

Taula 6.8 Cost de la mà d'obra en la descontaminació d'un VFU

	<p align="center"><b>Equip per a la recuperació de fluids d'un automòbil</b></p> <p align="center">PRESSUPOST</p>	
---	---	---

On:

$n_v$  (VFU/any) és el nombre de vehicles gestionats

$t_{VFU}$  (h/VFU) és el temps de descontaminació d'un VFU

$t_{ANY}$  (h/any) és el temps de mà d'obra anual

$C_{MO}$  (€/h) és el cost horari de la mà d'obra

$C_{ANY}$  (€/any) és el cost anual de la mà d'obra

El resultat és un estalvi en mà d'obra de 14916 €/any per a l'empresari, si tenim en compte que l'equip li costa 35615,7 €, en dos anys i mig la màquina li queda amortitzada.